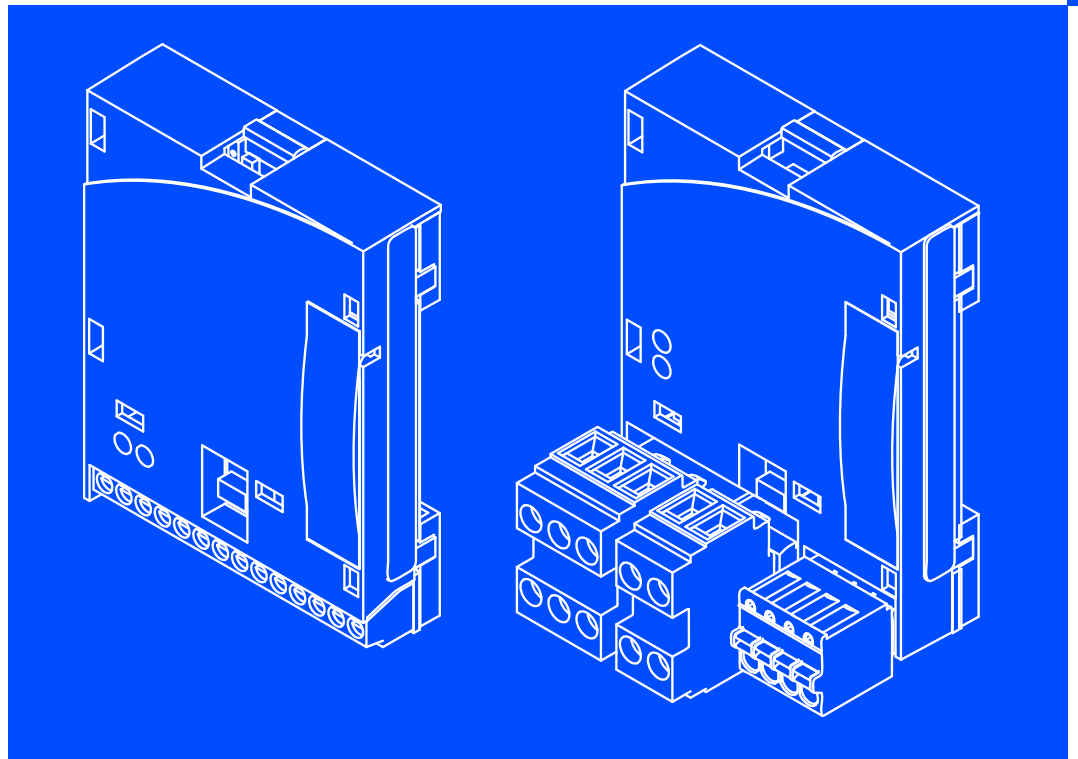


PROFIBUS-DP



E82ZAFPC001 / E82ZAFPC010

Funktionsmodul

1	Über diese Dokumentation	5
1.1	Dokumenthistorie	6
1.2	Verwendete Konventionen	7
1.3	Verwendete Begriffe	7
1.4	Verwendete Hinweise	8
2	Sicherheitshinweise	9
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.2	Geräte- und anwendungsspezifische Sicherheitshinweise	10
2.3	Restgefahren	10
3	Produktbeschreibung	11
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
3.2	Identifikation	12
3.3	Produkteigenschaften	13
3.4	Anschlüsse und Schnittstellen	14
4	Technische Daten	15
4.1	Allgemeine Daten	15
4.2	Einsatzbedingungen	15
4.3	Schutzisolierung	16
4.4	Daten der Anschlussklemmen	17
4.5	Kommunikationszeit	18
4.6	Abmessungen	19
5	Installation	20
5.1	Mechanische Installation	20
5.2	Elektrische Installation	21
5.2.1	EMV-gerechte Verdrahtung (CE-typisches Antriebssystem)	21
5.2.2	Verdrahtung mit einem Leitreechner (Master)	22
5.2.3	Spannungsversorgung	25
5.2.4	Belegung der Anschlussklemmen	28
5.2.5	Leitungsquerschnitte und Schraubenanzugsmomente	30
5.2.6	Umgang mit Steckerleisten	31

6	Inbetriebnahme	32
6.1	Vor dem ersten Einschalten	32
6.2	Inbetriebnahmeschritte	33
6.3	Leitsystem (Master) konfigurieren	35
6.3.1	Gerätesteuerungen anpassen	37
6.3.2	Nutzdatenlänge festlegen	38
6.4	Busabschluss-Widerstand aktivieren	39
6.5	Teilnehmeradresse einstellen	40
6.6	Netzspannung zuschalten	41
7	Prozessdaten-Transfer	42
7.1	Lenze-Gerätsteuerung	43
7.1.1	Prozess-Ausgangsdaten konfigurieren	43
7.1.2	Prozess-Eingangsdaten konfigurieren	47
7.2	DRIVECOM-Steuerung	50
7.2.1	DRIVECOM-Zustandsmaschine	50
7.2.2	DRIVECOM-Steuerwort	51
7.2.3	DRIVECOM-Statuswort	52
7.2.4	Bit-Steuerbefehle	53
7.2.5	Status-Bits	54
8	Parameterdaten-Transfer	55
8.1	DRIVECOM Parameterdaten-Kanal	56
8.1.1	Adressierung der Parameterdaten	56
8.1.2	Adressierung der Lenze-Parameter	56
8.1.3	Telegrammaufbau	56
8.1.4	Fehlercodes (DRIVECOM)	60
8.1.5	Parameter lesen	61
8.1.6	Parameter schreiben	63
8.2	Parametersatz-Transfer	65
9	Diagnose	66
9.1	LED-Statusanzeigen	66
9.2	Fehlersuche und Störungsbeseitigung	67
10	Codestellen	68
10.1	Übersicht	68
10.2	Kommunikationsrelevante Lenze-Codestellen	70
10.3	Codestellen zu Überwachungen	74
10.4	Diagnose-Codestellen	76
10.5	Wichtige Antriebsregler-Codestellen	83

11	Anhang	85
	11.1 Besonderheiten beim Einsatz mit Lenze-Grundgeräten	85
	11.2 Konsistente Parameterdaten	86
	11.3 Parallelbetrieb der Schnittstellen AIF und FIF	88
12	Stichwortverzeichnis	90

1 Über diese Dokumentation

Inhalt

Diese Dokumentation enthält ausschließlich Beschreibungen zu den Funktionsmodulen E82ZAFPC001 (PROFIBUS-DP) und E82ZAFPC010 (PROFIBUS-DP PT).



Hinweis!

Diese Dokumentation ergänzt die dem Funktionsmodul beiliegende **Montageanleitung** und die **Dokumentationen der verwendeten Grundgeräte**. **Die Montageanleitung enthält Sicherheitshinweise, die Sie beachten müssen!**

- ▶ Die Eigenschaften und Funktionen des Funktionsmoduls sind ausführlich beschrieben.
- ▶ Typische Anwendungen sind mit Beispielen verdeutlicht.
- ▶ Diese Dokumentation enthält außerdem:
 - Sicherheitshinweise, die unbedingt beachtet werden müssen.
 - Die wesentlichen technischen Daten des Funktionsmoduls
 - Angaben über Versionsstände der zu verwendenden Lenze-Grundgeräte
 - Hinweise zur Fehlersuche und Störungsbeseitigung

Die theoretischen Zusammenhänge sind nur soweit erklärt, wie sie zum Verständnis der Funktion des Funktionsmoduls notwendig sind.

Je nach Softwarestand des Antriebsreglers und Version der installierten »Engineer«-Software können die Screenshots in dieser Dokumentation von der »Engineer«-Darstellung abweichen.

Diese Dokumentation beschreibt nicht die Software eines anderen Herstellers. Für entsprechende Angaben in diesem Handbuch kann keine Gewähr übernommen werden. Informationen zum Gebrauch der Software finden Sie in den Unterlagen zum Leitrechner (Master).

Alle in diesem Handbuch aufgeführten Markennamen sind Warenzeichen ihrer jeweiligen Besitzer.

Informationen zur Gültigkeit

Die Informationen in dieser Dokumentation sind gültig für folgende Geräte:

Funktionsmodul	Typenbezeichnung	ab Hardwarestand	ab Softwarestand
PROFIBUS-DP	E82ZAFPC001	3A	10
PROFIBUS-DP PT	E82ZAFPC010	3A	10

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an Personen, die die Vernetzung und Fernwartung einer Maschine projektieren, installieren, in Betrieb nehmen und warten.

**Tipp!**

Informationen und Hilfsmittel rund um die Lenze-Produkte finden Sie im Download-Bereich unter

<http://www.Lenze.com>

1.1**Dokumenthistorie**

Material-Nr.	Version			Beschreibung
-	1.0	11/2001	TD06	Erstausgabe
-	2.0	06/2004	TD06	Komplette Überarbeitung wegen <ul style="list-style-type: none"> ● Layoutänderung ● neuer dt. Rechtschreibung
-	3.0	03/2005	TD06	Allgemeine Überarbeitung <ul style="list-style-type: none"> ● Belastbarkeit Klemme 20 ● Strukturelle und redaktionelle Anpassungen
13403740	4.0	03/2012	TD29	Allgemeine Überarbeitung

Ihre Meinung ist uns wichtig!

Wir erstellen diese Anleitung nach bestem Wissen mit dem Ziel, Sie bestmöglich beim Umgang mit unserem Produkt zu unterstützen.

Vielleicht ist uns das nicht überall gelungen. Wenn Sie das feststellen sollten, senden Sie uns Ihre Anregungen und Ihre Kritik in einer kurzen E-Mail an:



feedback-docu@Lenze.de

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.


Ihr Lenze-Dokumentationsteam

1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung verschiedener Arten von Information:

Informationsart	Auszeichnung	Beispiele/Hinweise
Zahlenschreibweise		
Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet. Zum Beispiel: 1234.56
Dezimal	normale Schreibweise	Zum Beispiel: 1234
Hexadezimal	0x[0 ... 9, A ... F]	Zum Beispiel: 0x60F4
Binär • Nibble	in Hochkommas Punkt	Zum Beispiel: '100' Zum Beispiel: '0110.0100'
Textauszeichnung		
Programmname	» «	PC-Software Zum Beispiel: »Engineer«, »Global Drive Control« (GDC)
Symbole		
Seitenverweis		Verweis auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel:  16 = siehe Seite 16

1.3 Verwendete Begriffe

Begriff	Bedeutung
PROFIBUS	Der Begriff kennzeichnet gemäß IEC 61158 / IEC 61784 die Ausprägung PROFIBUS-DP . Eine davon abweichende Ausprägung ist in dieser Anleitung nicht beschrieben.
Grundgerät	Lenze Antriebsregler/Frequenzumrichter mit denen das Funktionsmodul eingesetzt werden kann.  11
Antriebsregler	
Frequenzumrichter	
Master	PROFIBUS-Teilnehmer, der im Feldbussystem die Master-Funktion übernimmt.
Slave	PROFIBUS-Teilnehmer, der im Feldbussystem einen Slave darstellt.
Codestelle	”Container” für einen oder mehrere Parameter, mit denen Sie den Antriebsregler parametrieren oder überwachen können.
Subcodestelle	Enthält eine Codestelle mehrere Parameter, so sind diese in sogenannten ”Subcodestellen” abgelegt. In der Dokumentation wird als Trennzeichen zwischen der Angabe der Codestelle und der Subcodestelle der Schrägstrich ”/” verwendet (z. B. ”C00118/3”).
PAW	Prozess-Ausgangsdatenwort
PEW	Prozess-Eingangsdatenwort

1 Über diese Dokumentation

Verwendete Hinweise

1.4 Verwendete Hinweise

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Piktogramme und Signalwörter verwendet:

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:






Gefahr!




(kennzeichnet die Art und die Schwere der Gefahr)

Hinweistext

(beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise, wie sie vermieden werden kann)

Piktogramm und Signalwort	Bedeutung
 Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
 Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch eine allgemeine Gefahrenquelle Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
 Stop!	Gefahr von Sachschäden Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.

Anwendungshinweise

Piktogramm und Signalwort	Bedeutung
 Hinweis!	Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion
 Tipp!	Nützlicher Tipp für die einfache Handhabung
	Verweis auf andere Dokumentation

2 Sicherheitshinweise



Hinweis!

Halten Sie die angegebenen Sicherheitsmaßnahmen unbedingt ein, um schwere Personenschäden und Sachschäden zu vermeiden!

Bewahren Sie diese Dokumentation während des Betriebs immer in der Nähe des Produktes auf.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



Gefahr!

Wenn Sie die folgenden grundlegenden Sicherheitsmaßnahmen missachten, kann dies zu schweren Personenschäden und Sachschäden führen:

- ▶ Lenze-Antriebs- und Automatisierungskomponenten ...
 - ... ausschließlich bestimmungsgemäß verwenden.
 - ... niemals trotz erkennbarer Schäden in Betrieb nehmen.
 - ... niemals technisch verändern.
 - ... niemals unvollständig montiert in Betrieb nehmen.
 - ... niemals ohne erforderliche Abdeckungen betreiben.
 - ... können während und nach dem Betrieb - ihrer Schutzart entsprechend - spannungsführende, auch bewegliche oder rotierende Teile haben. Oberflächen können heiß sein.
- ▶ Alle Vorgaben der beiliegenden und zugehörigen Dokumentation beachten.

Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.

Die in diesem Dokument dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind Vorschläge, deren Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung überprüft werden muss. Für die Eignung der angegebenen Verfahren und Schaltungsvorschläge übernimmt der Hersteller keine Gewähr.
- ▶ Alle Arbeiten mit und an Lenze-Antriebs- und Automatisierungskomponenten darf nur qualifiziertes Fachpersonal ausführen.

Nach IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 sind dies Personen, ...

 - ... die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts vertraut sind.
 - ... die über die entsprechenden Qualifikationen für ihre Tätigkeit verfügen.
 - ... die alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und anwenden können.

2.2 Geräte- und anwendungsspezifische Sicherheitshinweise

- ▶ Während des Betriebs muss das Funktionsmodul fest mit dem Grundgerät verbunden sein.
- ▶ Verwenden Sie bei externer Spannungsversorgung in jedem Schaltschrank immer ein separates und nach EN 61800-5-1 sicher getrenntes Netzteil ("SELV"/"PELV").
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Kabel, die den aufgeführten Spezifikationen (📖 24) entsprechen.

**Dokumentation zu Grundgerät, Steuerungssystem, Anlage/Maschine**

Ergreifen Sie zusätzlich alle Maßnahmen, die in diesen Dokumentationen vorgeschrieben werden. Beachten Sie die enthaltenen Sicherheits- und Anwendungshinweise.

2.3 Restgefahren**Personenschutz**

- ▶ Bei Einsatz von Antriebsreglern an einem außenleitergeerdeten Netz mit einer Netz-Nennspannung ≥ 400 V ist die Berührsicherheit ohne externe Maßnahmen nicht sichergestellt. (siehe Kap. "4.3", 📖 16)

Geräteschutz

- ▶ Das Modul enthält elektronische Bauteile, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können.

3 Produktbeschreibung

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Funktionsmodul E82ZAFPC001 ...

- ▶ ist eine Zubehör-Baugruppe, die mit folgenden Lenze Grundgeräten eingesetzt werden kann:

Produktreihe	Gerätebezeichnung	ab Hardwarestand
Frequenzumrichter	8200 vector	Vx14
	8200 motec	Vx14
Motorstarter	starttec	Vx1x

- ▶ ist ein Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen.

Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig!

Das Funktionsmodul E82ZAFPC010 ...

- ▶ ist eine Zubehör-Baugruppe, die mit folgenden Lenze Grundgeräten eingesetzt werden kann:

Produktreihe	Gerätebezeichnung	ab Hardwarestand
Frequenzumrichter	8200 vector	Vx14

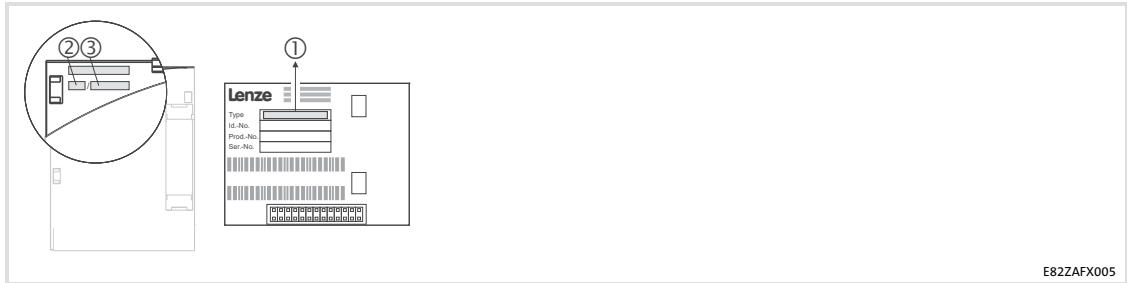
- ▶ ist ein Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen.

Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig!

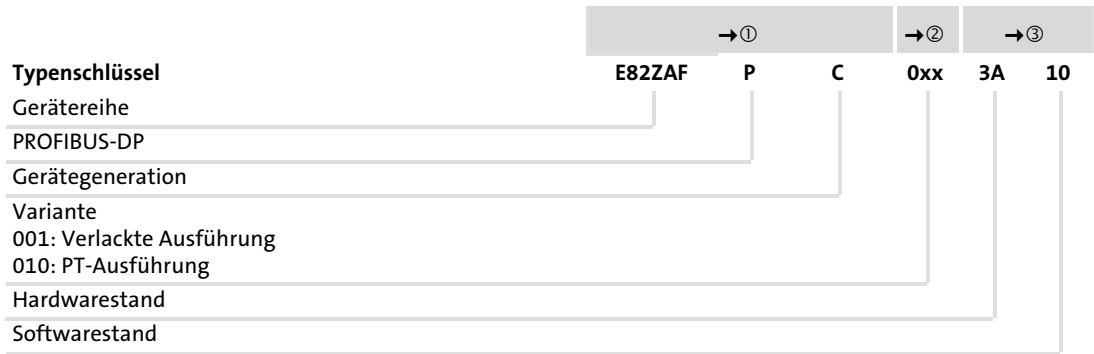
3 Produktbeschreibung

Identifikation

3.2 Identifikation



E82ZAFX005



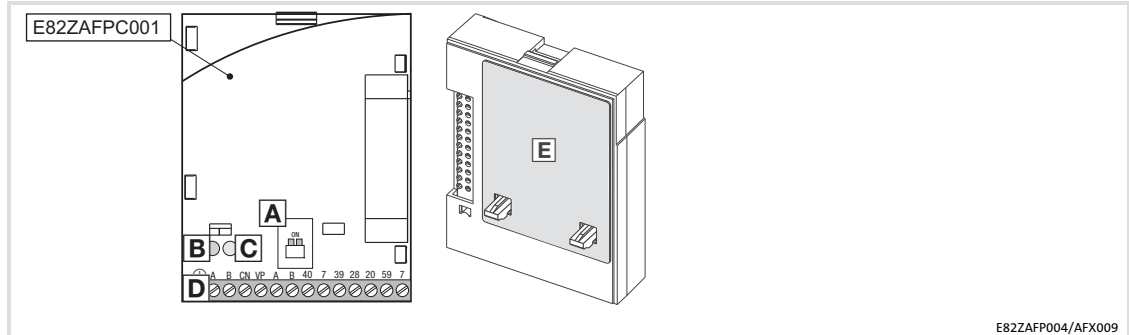
3.3 Produkteigenschaften

- ▶ Anschaltbaugruppe für das Kommunikationssystem PROFIBUS an die AIF-Steckplätze der Lenze Gerätefamilien 8200 vector, 8200 motec und starttec
- ▶ Unterstützung des Kommunikationsprofils PROFIBUS-DP-V0
- ▶ Antriebsprofil:
 - DRIVECOM-Profil "Antriebstechnik 20" (abschaltbar)
- ▶ Unterstützung der I&M0-Funktionalität zur Identifikation des Grundgerätes
- ▶ Automatische Erkennung der Übertragungsrate (9.6 kBit/s ... 12 MBit/s)
- ▶ Externe 24V-Versorgung zur Aufrechterhaltung des PROFIBUS-Netzwerkes bei Ausfall des Grundgerätes
- ▶ DIP-Schalter zur Aktivierung des Busabschluss-Widerstandes
- ▶ LED-Statusanzeigen:
 - Spannungsversorgung des Funktionsmoduls
 - Verbindung des Funktionsmoduls zum PROFIBUS-Netzwerk
 - Verbindung des Funktionsmoduls zum Grundgerät

3.4

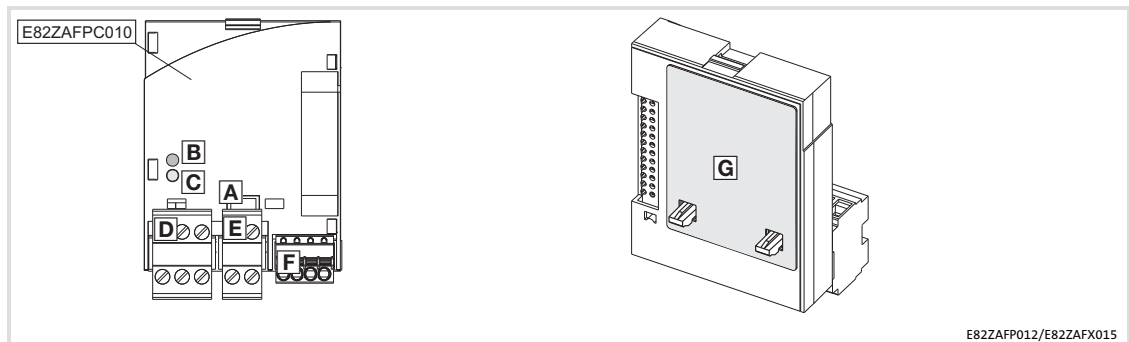
Anschlüsse und Schnittstellen

Funktionsmodul E82ZAFPC001



Pos.	Beschreibung	Ausführliche Information
A	DIP-Schalter zur Aktivierung des Busabschluss-Widerstandes	39
B	Status der PROFIBUS-Kommunikation (gelbe LED)	66
C	Verbindungsstatus zum Grundgerät (grüne LED)	28
D	Klemmenleiste X3, Anschluss für <ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS Reglersperre (CINH) externe Spannungsversorgung 	12
E	Typenschild	

Funktionsmodul E82ZAFPC010



Pos.	Beschreibung	Ausführliche Information
A	DIP-Schalter zur Aktivierung des Busabschluss-Widerstandes	39
B	Status der PROFIBUS-Kommunikation (gelbe LED)	66
C	Verbindungsstatus zum Grundgerät (grüne LED)	29
D	Steckerleiste X3.1, Anschluss für PROFIBUS	
E	Steckerleiste X3.2, Anschluss für externe Spannungsversorgung	
F	Steckerleiste X3.3, Anschluss für Reglersperre (CINH)	
G	Typenschild	12

4 Technische Daten

4.1 Allgemeine Daten

Bereich	Werte
Bestell-Bezeichnung	E82ZAFPC001 (verlackt) E82ZAFPC010 (PT-Ausführung)
PNO-Identnummer	0x00DA
Kommunikationsprofil (DIN 19245 Teil 1 und Teil 3)	<ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS-DP-V0
Kommunikationsmedium	RS485
Antriebs-Profil	<ul style="list-style-type: none"> DRIVECOM-Profil "Antriebstechnik 20" (abschaltbar)
Netzwerk-Topologie	<ul style="list-style-type: none"> ohne Repeater: Linie mit Repeater: Linie oder Baum
PROFIBUS-Teilnehmer	Slave
Übertragungsrate [kBit/s]	9.6 ... 12000 (automatische Erkennung)
Prozessdatenworte	1 ... 10 Worte (16 Bits/Wort)
DP-Nutzdatenlänge	1 ... 10 Prozessdatenworte + 4 Parameterdatenworte
Max. Anzahl Teilnehmer	<ul style="list-style-type: none"> Standard: 32 (= 1 Bus-Segment) mit Repeater: 125
Max. Leitungslänge pro Bus-Segment	1200 m (abhängig von Übertragungsrate und verwendetem Kabeltyp)
Externe DC-Spannungsversorgung	+24 V DC ±10 %, max. 80 mA

4.2 Einsatzbedingungen

Umgebungsbedingungen		
Klimatisch		
Lagerung	IEC/EN 60721-3-1	1K3 (-25 ... +60 °C)
Transport	IEC/EN 60721-3-2	2K3 (-25 ... +70 °C)
Betrieb	Entsprechend der Daten des verwendeten Lenze Grundgerätes (siehe Dokumentation des Grundgerätes).	
Verschmutzung	EN 61800-5-1	Verschmutzungsgrad 2
Schutzart	IP20 (Berührschutz nach NEMA 250 Typ 1)	

4.3 Schutzisolierung



Gefahr!

Gefährliche elektrische Spannung

Bei Einsatz von Lenze-Antriebsreglern an einem außenleitergeerdeten Netz mit einer Netz-Nennspannung ≥ 400 V ist die Berührsicherheit ohne externe Maßnahmen nicht sichergestellt.

Mögliche Folgen:

- ▶ Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen:

- ▶ Ist Berührsicherheit für die Steuerklemmen des Antriebsreglers und für die Anschlüsse der gesteckten Gerätemodule gefordert, ...
 - muss eine doppelte Trennstrecke vorhanden sein.
 - müssen die anzuschließenden Komponenten die zweite Trennstrecke aufweisen.

Funktionsmodul E82ZAFPC001

Schutzisolierung zwischen Bus und ...	Art der Isolierung (nach EN 61800-5-1)
<ul style="list-style-type: none"> ● Leistungsteil <ul style="list-style-type: none"> – 8200 vector – 8200 motec – starttec 	Verstärkte Isolierung Verstärkte Isolierung Verstärkte Isolierung
● Bezugserde / PE (X3/7)	Betriebsisolierung
● externer Versorgung (X3/59)	Betriebsisolierung
● Klemme X3/20	Betriebsisolierung
● Klemme X3/28	Betriebsisolierung

Funktionsmodul E82ZAFPC010

Isolierung zwischen Bus und ...	Art der Isolierung (nach EN 61800-5-1)
● Leistungsteil 8200 vector	Verstärkte Isolierung
● Bezugserde / PE (X3.2/7, X3.3/7)	Betriebsisolierung
● externer Versorgung (X3.2/59)	Betriebsisolierung
● Versorgung für CINH (X3.3/20)	Betriebsisolierung
● Reglersperre, CINH (X3.3/28)	Betriebsisolierung

4.4 Daten der Anschlussklemmen

Funktionsmodul E82ZAFPC001

Klemmleiste X3/	
VP	Pegel: 5 V (Bezug: GND3) Belastbarkeit: $I_{\max} = 10 \text{ mA}$
28	Externe Versorgung der Klemme mit $U(\text{ext.}) = +12 \text{ V DC} - 0\% \dots +30 \text{ V DC} + 0\%$
20	DC-Spannungsquelle zur internen Versorgung der Reglersperre (CINH) $U = +20 \text{ V}$ (Bezug: GND1), $I_{\max} = 20 \text{ mA}$
59	Externe Versorgung des Funktionsmoduls mit $U(\text{ext.}) = +24 \text{ V DC} \pm 10\%$

Funktionsmodul E82ZAFPC010

Steckerleiste X3.2/	
59	Externe Versorgung des Funktionsmoduls mit $U(\text{ext.}) = +24 \text{ V DC} \pm 10\%$

Steckerleiste X3.3/	
28	Externe Versorgung der Klemme mit $U(\text{ext.}) = +12 \text{ V DC} - 0\% \dots +30 \text{ V DC} + 0\%$
20	DC-Spannungsquelle zur internen Versorgung der Reglersperre (CINH) $U = +20 \text{ V}$ (Bezug: GND1) Belastbarkeit: $I_{\max} = 20 \text{ mA}$

4.5 Kommunikationszeit

Die Kommunikationszeit ist die Zeit zwischen dem Start einer Anforderung und dem Eintreffen der entsprechenden Rückantwort.

Die Kommunikationszeiten sind abhängig von der ...

- ▶ Bearbeitungszeit im Antriebsregler
- ▶ Telegrammlaufzeit
 - Übertragungsrate (Baudrate)
 - Telegrammlänge

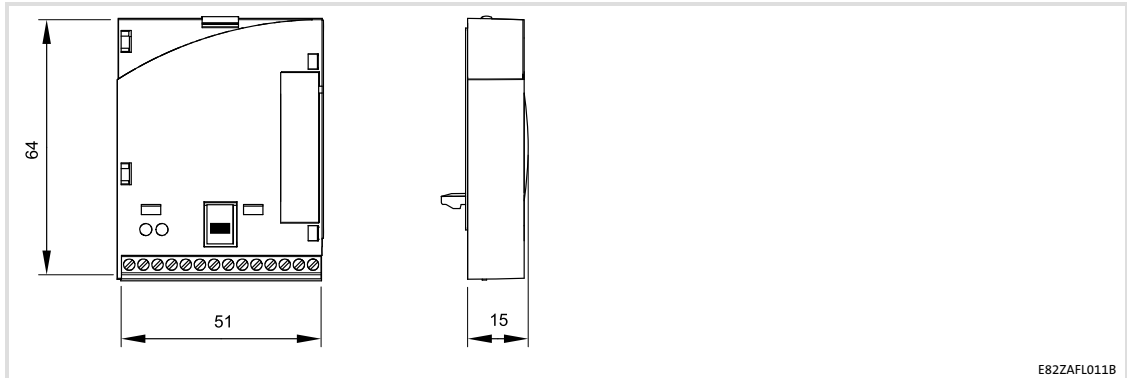
Bearbeitungszeit 8200 vector / 8200 motec / starttec

Es existieren keine Abhängigkeiten zwischen Parameterdaten und Prozessdaten.

- ▶ Parameterdaten: ca. 30 ms + 20 ms Toleranz
- ▶ Prozessdaten: ca. 3 ms + 2 ms Toleranz

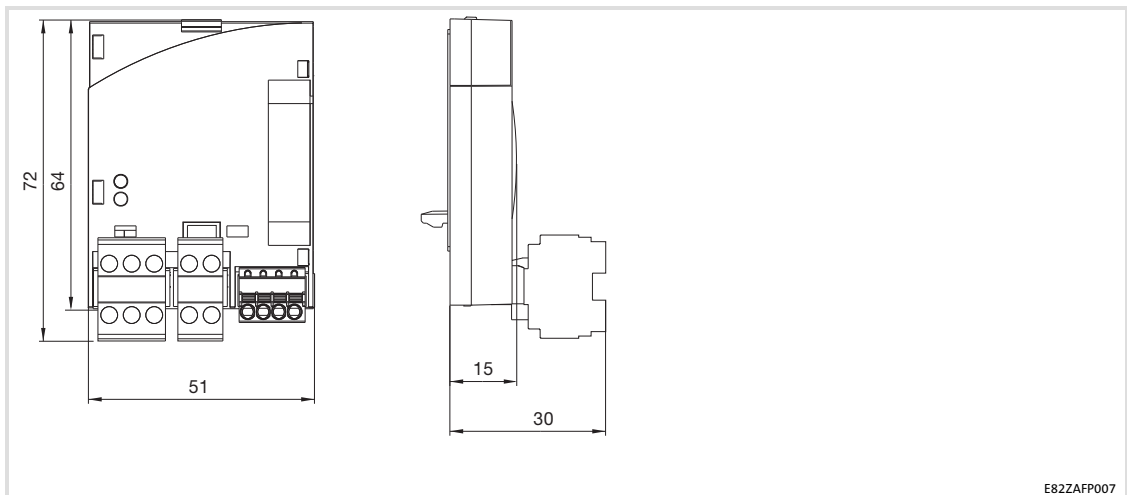
4.6 Abmessungen

Funktionsmodul E82ZAFPC001



alle Maße in mm

Funktionsmodul E82ZAFPC010



alle Maße in mm

5 **Installation**



Gefahr!

Unsachgemäßer Umgang mit dem Funktionsmodul und dem Grundgerät kann schwere Personenschäden und Sachschäden verursachen.

Beachten Sie die in der Dokumentation zum Grundgerät enthaltenen Sicherheitshinweise und Restgefahren.



Stop!

Das Gerät enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladungen zerstört werden können!

Vor Arbeiten am Gerät muss sich das Personal durch geeignete Maßnahmen von elektrostatischen Aufladungen befreien.

5.1 **Mechanische Installation**

Folgen Sie zur mechanischen Installation des Funktionsmoduls den Hinweisen in der Montageanleitung des Grundgerätes.

Die Montageanleitung des Grundgerätes ...

- ▶ ist Teil des Lieferumfangs und liegt jedem Gerät bei.
- ▶ gibt Hinweise, um Beschädigungen durch unsachgemäße Behandlung zu vermeiden.
- ▶ beschreibt die einzuhaltende Reihenfolge der Installationsschritte.

5.2 Elektrische Installation

5.2.1 EMV-gerechte Verdrahtung (CE-typisches Antriebssystem)

Für eine EMV-gerechte Verdrahtung beachten Sie folgende Punkte:



Hinweis!

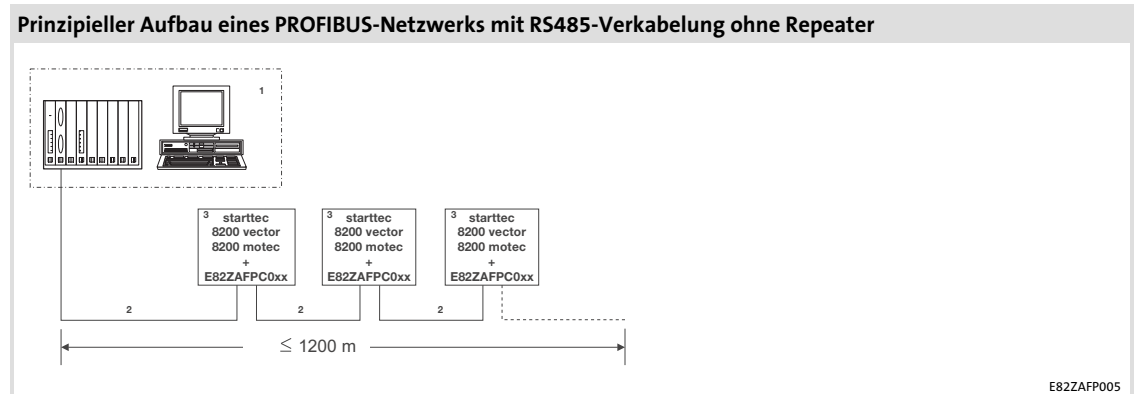
- ▶ Steuer-/Datenleitungen getrennt von Motorleitungen verlegen.
- ▶ Legen Sie die Schirme der Steuer-/Datenleitungen bei digitalen Signalen *beidseitig* auf.
- ▶ Zur Vermeidung von Potenzialdifferenzen zwischen den Kommunikationsteilnehmern eine Ausgleichsleitung mit einem Querschnitt von mindestens 16 mm² einsetzen (Bezug: PE).
- ▶ Beachten Sie die weiteren Hinweise zur EMV-gerechten Verdrahtung in der Dokumentation des Grundgerätes.

Vorgehensweise bei der Verdrahtung

1. Bustopologie einhalten, deshalb keine Stichleitungen verwenden.
2. Hinweise und Verdrahtungsvorschriften in den Unterlagen zum Steuerungssystem beachten.
3. Nur Kabel verwenden, die den aufgeführten Spezifikationen entsprechen (📖 24).
4. Hinweise zur Spannungsversorgung des Moduls beachten (📖 25).
5. Busabschluss-Widerstände am physikalisch ersten und letzten Teilnehmer aktivieren (📖 39).

5.2.2

Verdrahtung mit einem Leitreechner (Master)

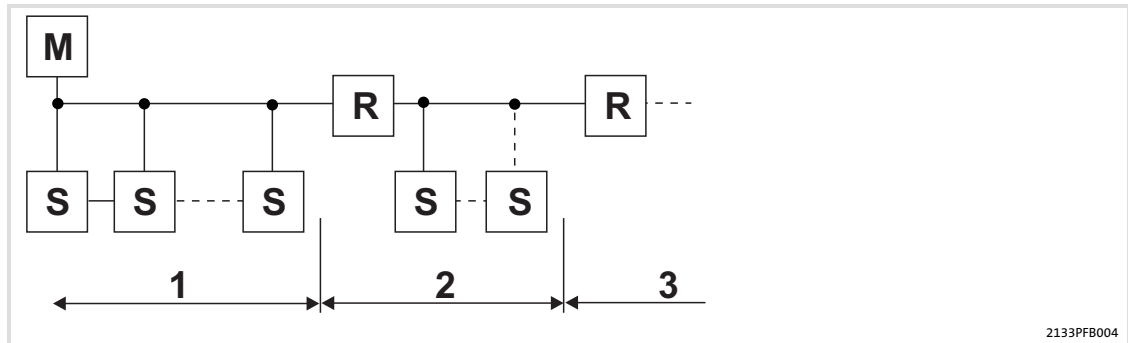


Nr.	Element	Bemerkung
1	Leitreechner	z. B. PC oder SPS mit PROFIBUS Master-Anschaltbaugruppe
2	Buskabel	Verbindet die PROFIBUS Master-Anschaltbaugruppe mit den Funktionsmodulen. <ul style="list-style-type: none"> Die Übertragungsrate ist abhängig von der Länge des Buskabels (☞ 24).
3	PROFIBUS-Slave	Einsetzbares Grundgerät (☞ 11) mit Funktionsmodul <ul style="list-style-type: none"> Busabschluss-Widerstände am physikalisch ersten und letzten Teilnehmer aktivieren (☞ 39).

**Hinweis!**

Bei Einsatz eines Repeaters können max. 125 Teilnehmer über den PROFIBUS miteinander kommunizieren.

Teilnehmeranzahl



2133PFB004

Segment	Master (M)	Slave (S)	Repeater (R)
1	1 2	31 30	- -
2	-	30	1
3	-	30	1



Tipp!

Repeater besitzen keine Geräteadresse. Bei der Berechnung der maximalen Teilnehmeranzahl reduzieren sie aber auf jeder Segmentseite die Teilnehmeranzahl um 1.

Mit Repeater können Linien- und Baumtopologien aufgebaut werden. Die maximale Gesamtausdehnung des Bussystems hängt dabei ab von ...

- ▶ der verwendeten Übertragungsrate;
- ▶ der Repeater-Anzahl.

Spezifikation des Übertragungskabels**Hinweis!**

Verwenden Sie ausschließlich Kabel, die den aufgeführten Spezifikationen der PROFIBUS-Nutzerorganisation entsprechen.

Bereich	Werte
Leitungswiderstand	135 ... 165 Ω /km, (f = 3 ... 20 MHz)
Kapazitätsbelag	\leq 30 nF/km
Schleifenwiderstand	< 110 Ω /km
Aderdurchmesser	> 0.64 mm
Aderquerschnitt	> 0.34 mm ²
Adern	2-fach verdreht, isoliert und abgeschirmt

Busleitungslänge

Die Länge des Buskabels ist abhängig von der verwendeten Übertragungsrate:

Übertragungsrate [kBit/s]	Länge [m]
9.6 ... 93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200
3000 ... 12000	100

**Hinweis!**

Die von Datenmenge, Zykluszeit und Teilnehmeranzahl abhängige Übertragungsrate sollte nur so hoch gewählt werden, wie es für die Anwendung erforderlich ist.

**Tipp!**

Bei hohen Übertragungsraten empfehlen wir den Einsatz von Lichtwellenleitern zu prüfen.

Vorteile des Lichtwellenleiters:

- ▶ Auf dem Übertragungsweg bleiben externe elektromagnetische Störungen unwirksam.
- ▶ Buslängen von mehreren Kilometern sind auch bei höheren Übertragungsraten möglich. Die Buslänge ist
 - unabhängig von der Übertragungsrate.
 - abhängig vom verwendeten Lichtwellenleiter.

5.2.3 Spannungsversorgung

Interne DC-Spannungsversorgung

Funktionsmodul E82ZAFPC001

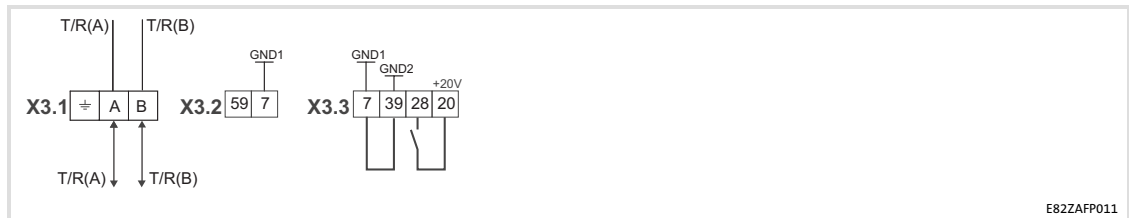
Die interne Spannung steht an der Klemme X3/20 zur Verfügung. Sie dient zur Versorgung der Reglersperre (CINH).



— Für den Betrieb notwendige Mindestverdrahtung

Funktionsmodul E82ZAFPC010

Die interne Spannung steht an der Klemme X3.3/20 zur Verfügung. Sie dient zur Versorgung der Reglersperre (CINH).



— Für den Betrieb notwendige Mindestverdrahtung

Externe Spannungsversorgung

**Hinweis!**

Verwenden Sie bei externer Spannungsversorgung und bei größeren Entfernungen zwischen den Schaltschränken in jedem Schaltschrank immer ein separates und nach EN 61800-5-1 sicher getrenntes Netzteil ("SELV"/"PELV").

Die externe Spannungsversorgung der Funktionsmodule ist dann notwendig, wenn beim Ausfall der Versorgung des Grundgerätes die Kommunikation über den Feldbus bestehen bleiben soll.

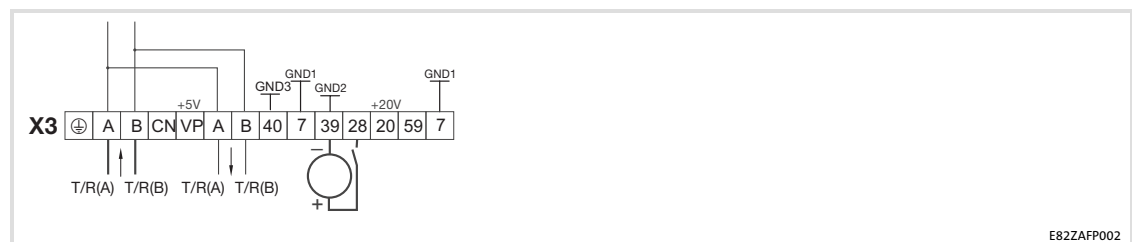
**Hinweis!**

Bei externer Spannungsversorgung des Funktionsmoduls wird der aktive Busabschluss-Widerstand unabhängig vom Betrieb des Grundgerätes gespeist. Das Bussystem bleibt dadurch auch dann weiter aktiv, wenn das Grundgerät abgeschaltet wird oder ausfallen sollte.

Funktionsmodul E82ZAFPC001

Externe Spannungsversorgung mit **einer** Spannungsquelle von

- X3/28 (Reglersperre (CINH))

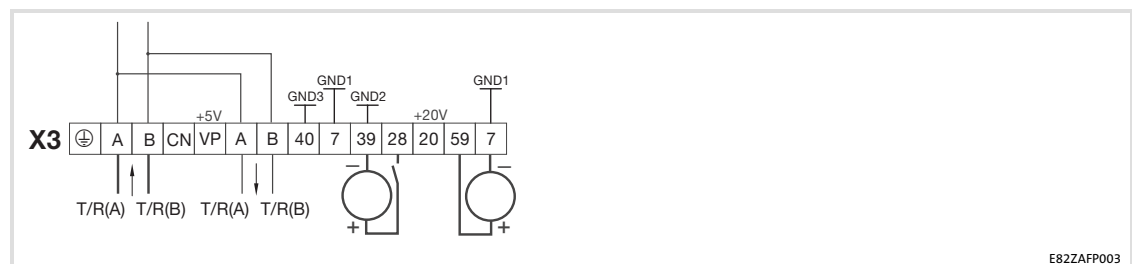


E82ZAFP002

— Für den Betrieb notwendige Mindestverdrahtung

Externe Spannungsversorgung mit **zwei** Spannungsquellen von

1. X3/28 (Reglersperre (CINH))
2. X3/59 (Funktionsmodul)



E82ZAFP003

— Für den Betrieb notwendige Mindestverdrahtung

Funktionsmodul E82ZAFPC010

Externe Spannungsversorgung mit **einer** Spannungsquelle von

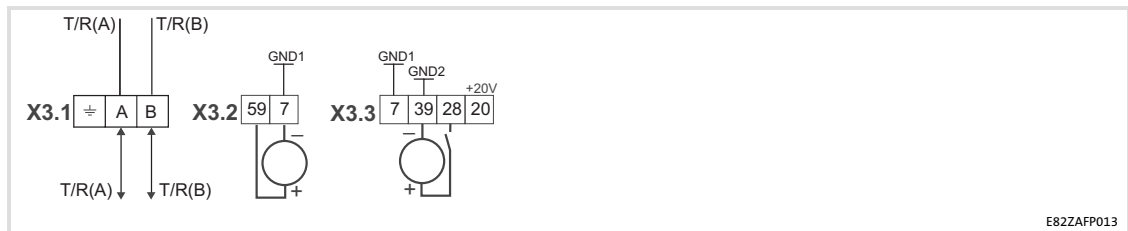
- ▶ X3.3/28 (Reglersperre (CINH))



— Für den Betrieb notwendige Mindestverdrahtung

Externe Spannungsversorgung mit **zwei** Spannungsquellen von

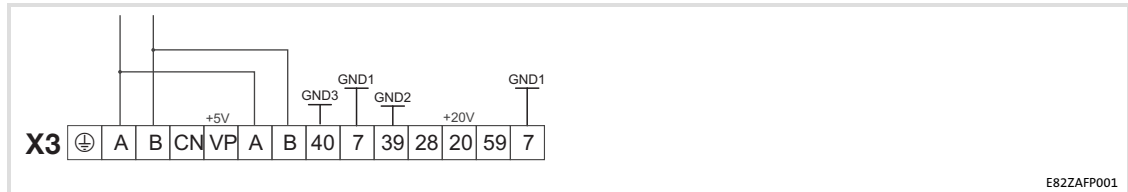
1. X3.3/28 (Reglersperre (CINH))
2. X3.2/59 (Funktionsmodul)



— Für den Betrieb notwendige Mindestverdrahtung

5.2.4 Belegung der Anschlussklemmen

Funktionsmodul E82ZAFPC001

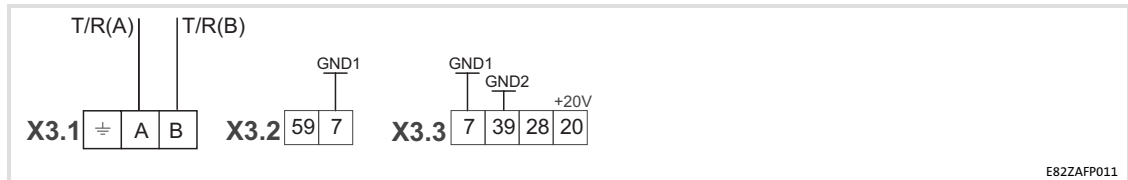


E82ZAFPC001

Klemme X3/	Bezeichnung	Funktion / Pegel
⊕	PES	Zusätzlicher HF-Schirmabschluss
A	T/R(A)	RS485 Datenleitung A
B	T/R(B)	RS485 Datenleitung B
CN	CNTR	Funktion siehe PROFIBUS-Norm *) <ul style="list-style-type: none"> ● Pegel beim Senden von Daten: CNTR = HIGH (+5 V DC, Bezug: GND3)
VP		Funktion siehe PROFIBUS-Norm *) <ul style="list-style-type: none"> ● U = +5 V DC (Bezug: GND3) ● I_{max} = 10 mA
40	GND3	Bezugspotenzial für PROFIBUS-Netzwerk *)
7	GND1	Bezugspotenzial für X3/20
39	GND2	Bezugspotenzial der Reglersperre (CINH) an X3/28
28	CINH	Reglersperre <ul style="list-style-type: none"> ● Start = HIGH (+12 ... +30 V DC) ● Stop = LOW (0 ... +3 V DC) (Bezug: GND2)
20		DC-Spannungsquelle zur internen Versorgung der Reglersperre (CINH) <ul style="list-style-type: none"> ● +20 V DC (Bezug: GND1) ● I_{max} = 20 mA
59		Externe DC-Spannungsversorgung des Funktionsmoduls <ul style="list-style-type: none"> ● +24 V DC ± 10% (Bezug: GND1) ● Stromaufnahme an 24 V DC: 80 mA Beim Durchschleifen der Versorgungsspannung zu anderen Busteilnehmern über die Klemme 59 darf der fließende Strom max. 3 A betragen.

*) z. B. bei Anschluss eines Repeaters

Funktionsmodul E82ZAFPC010




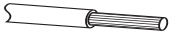
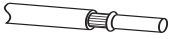

E82ZAFPC011


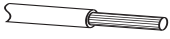
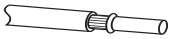

Klemme X3.1/	Bezeichnung	Funktion / Pegel
⊕	PES	Zusätzlicher HF-Schirmabschluss
A	T/R(A)	RS485 Datenleitung A
B	T/R(B)	RS485 Datenleitung B





Klemme X3.2/	Bezeichnung	Funktion / Pegel
59		Externe DC-Spannungsversorgung des Funktionsmoduls <ul style="list-style-type: none"> • +24 V DC ± 10% (Bezug: GND1) • Stromaufnahme an 24 V DC: 80 mA Beim Durchschleifen der Versorgungsspannung zu anderen Busteilnehmern über die Klemme 59 darf der fließende Strom max. 3 A betragen.
7	GND1	Bezugspotenzial für X3.3/20

Klemme X3.3/	Bezeichnung	Funktion / Pegel
7	GND1	Bezugspotenzial für X3.3/20
39	GND2	Bezugspotenzial der Reglersperre (CINH) an X3.3/28
28	CINH	Reglersperre <ul style="list-style-type: none"> • Eingangswiderstand: 3.3 kΩ • Start = HIGH (+12 ... +30 V) • Stop = LOW (0 ... +3 V) (Bezug: GND2)
20		DC-Spannungsquelle zur externen Versorgung der Reglersperre (CINH) <ul style="list-style-type: none"> • +20 V (Bezug: GND1) • I_{max} = 10 mA

5.2.5 Leitungsquerschnitte und Schraubenanzugsmomente

Bereich	Werte
Elektrischer Anschluss	Klemmenleiste mit Schraubanschluss
Anschlussmöglichkeiten	starr:
	 1.5 mm ² (AWG 16)
	flexibel:
	 ohne Aderendhülse 1.0 mm ² (AWG 18)
	 mit Aderendhülse, ohne Kunststoffhülse 0.5 mm ² (AWG 20)
 mit Aderendhülse, mit Kunststoffhülse 0.5 mm ² (AWG 20)	
Anzugsmoment	0.22 ... 0.25 Nm (1.9 ... 2.2 lb-in)
Abisolierlänge	5 mm

Bereich	Werte
Elektrischer Anschluss	Steckerleiste mit Doppel-Schraubanschluss
Anschlussmöglichkeiten	starr:
	 1.5 mm ² (AWG 16)
	flexibel:
	 ohne Aderendhülse 1.5 mm ² (AWG 16)
	 mit Aderendhülse, ohne Kunststoffhülse 1.5 mm ² (AWG 16)
 mit Aderendhülse, mit Kunststoffhülse 1.5 mm ² (AWG 16)	
Anzugsmoment	0.5 ... 0.6 Nm (4.4 ... 5.3 lb-in)
Abisolierlänge	10 mm

Bereich	Werte
Elektrischer Anschluss	2-polige Steckerleiste mit Federkraftanschluss
Anschlussmöglichkeiten	starr:
	 1.5 mm ² (AWG 16)
	flexibel:
	 ohne Aderendhülse 1.5 mm ² (AWG 16)
	 mit Aderendhülse, ohne Kunststoffhülse 1.5 mm ² (AWG 16)
 mit Aderendhülse, mit Kunststoffhülse 1.5 mm ² (AWG 16)	
Abisolierlänge	9 mm

5.2.6 Umgang mit Steckerleisten

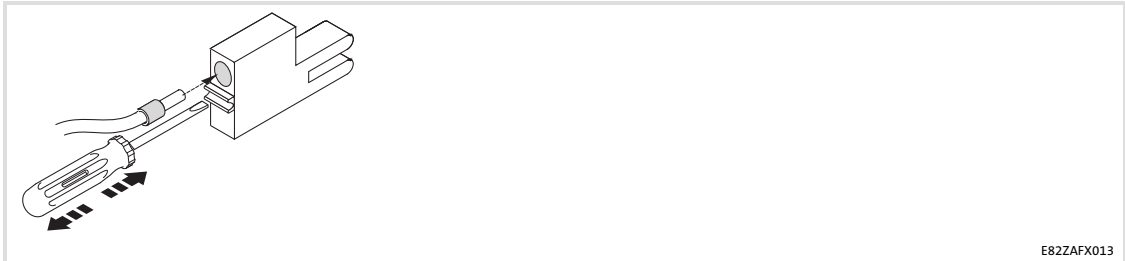


Stop!

Um Steckerleisten und Kontakte nicht zu beschädigen:

- ▶ Steckerleisten nur aufstecken / abziehen wenn der Antriebsregler vom Netz getrennt ist.
- ▶ Steckerleisten erst verdrahten, dann aufstecken.
- ▶ Nicht belegte Steckerleisten ebenfalls aufstecken.

Gebrauch der Steckerleiste mit Federkraftanschluss



6 Inbetriebnahme

Vor dem ersten Einschalten

6 Inbetriebnahme

Während der Inbetriebnahme werden dem Antriebsregler anlagenspezifische Daten wie z. B. Motorparameter, Betriebsparameter, Reaktionen und Parameter zur Feldbus-Kommunikation vorgegeben. Dies geschieht bei Lenze-Geräten über die sogenannten Codestellen.

Die Codestellen sind in nummerisch aufsteigender Reihenfolge im Lenze-Antriebsregler und in den aufgesteckten Kommunikations-/Funktionsmodulen gespeichert.

Zusätzlich zur Konfigurierung gibt es Codestellen zur Diagnose und Überwachung der Busteilnehmer.

6.1 Vor dem ersten Einschalten



Stop!

Bevor Sie das Grundgerät mit dem Funktionsmodul erstmalig einschalten, überprüfen Sie ...

- ▶ die gesamte Verdrahtung auf Vollständigkeit, Kurzschluss und Erdschluss.
- ▶ ob beim physikalisch ersten und letzten Busteilnehmer der integrierte Busabschluss-Widerstand aktiviert ist (📖 39).

6.2 Inbetriebnahmeschritte



Hinweis!

Halten Sie unbedingt die Einstellreihenfolge ein.

Die schrittweise Inbetriebnahme des Funktionsmoduls mit der DRIVECOM-Gerätesteuerung ist nachfolgend beschrieben.

Schritt	Beschreibung	Ausführliche Information
1.	Leitsystem (Master) für die Kommunikation mit dem Funktionsmodul konfigurieren.	35
2.	Grundgerät über Klemme 28 (CINH) sperren. <ul style="list-style-type: none"> ● Klemme 28 auf LOW-Pegel legen. ● Das Grundgerät kann später über den Bus gesperrt und freigegeben werden. 	Dokumentation des Grundgerätes
3.	Netzspannung zuschalten und, wenn vorhanden, separate Spannungsversorgung des Funktionsmoduls zuschalten. <ul style="list-style-type: none"> ● Das Grundgerät ist nach ca. 1 Sekunde betriebsbereit. ● Die Reglersperre (CINH) ist aktiv. Reaktion <ul style="list-style-type: none"> ● Die grüne LED "Verbindungsstatus zum Grundgerät" auf der Frontseite des Funktionsmoduls leuchtet (nur sichtbar beim 8200 vector). ● Keypad: RDY IMP (falls aufgesteckt) 	41 66
4.	Busabschluss-Widerstand beim ersten und letzten Busteilnehmer mit DIP-Schalter = ON aktivieren. <ul style="list-style-type: none"> ● Lenze-Einstellung: OFF 	39
5.	A Teilnehmeradresse einstellen über ... – C1509 Nach einem Parametersatz-Transfer muss die Adresse erneut zugewiesen werden. B Schalten Sie die Spannungsversorgung des Funktionsmoduls und des Grundgerätes aus- und wieder ein, um geänderte Einstellungen zu übernehmen. Die Änderung der Adresse über Keypad wird sofort wirksam.	Dokumentation des Grundgerätes
6.	Sie können jetzt mit dem Grundgerät kommunizieren, d. h. alle Codestellen lesen und alle beschreibbaren Codestellen an Ihre Anwendung anpassen. Reaktion Die gelbe LED auf dem Funktionsmodul blinkt, wenn der PROFIBUS aktiv ist.	Dokumentation des Grundgerätes 66
7.	Funktionsmodul als Quelle für Steuerbefehle und Sollwerte wählen. <ul style="list-style-type: none"> ● C0005 = 200 einstellen. <ul style="list-style-type: none"> – Eine Vorkonfiguration für den Betrieb mit dem Funktionsmodul wird durchgeführt. – Steuerworte und Statusworte sind dabei bereits verknüpft. 	
8.	Prozessdaten-Ausgangsworte (PAW) des Masters über C1511 den Prozessdaten-Eingangsworten des Grundgerätes zuordnen. Lenze-Einstellung: PAW1: DRIVECOM-Steuerwort (DRIVECOM CTRL) PAW2: Sollwert1 (NSET1-N1) PAW3: Sollwert2 (NSET1-N2) PAW4: Zusatzsollwert (PCTRL1-NADD) PAW5: Prozessregler-Istwert (PCTRL1-ACT) PAW6: Prozessregler-Sollwert (PCTRL1-SET1) PAW7: reserviert (FIF-RESERVED)	Kommunikationshandbuch PROFIBUS

Schritt	Beschreibung	Ausführliche Information
	PAW8: Drehmoment-Sollwert oder Drehmoment-Grenzwert (MCTRL1-MSET) PAW9: PWM-Spannung (MCTRL1-VOLT-ADD) PAW10: PWM-Winkel (MCTRL1-PHI-ADD)	
9.	Prozessdaten-Ausgangsworte des Grundgerätes über C1510 den Prozessdaten-Eingangsworten (PEW) des Masters zuordnen. Lenze-Einstellung: PEW1: DRIVECOM-Statuswort (DRIVECOM STAT) PEW2: Ausgangsfrequenz mit Schlupf (MCTRL1-NOUT+SLIP) PEW3: Ausgangsfrequenz ohne Schlupf (MCTRL1-NOUT) PEW4: Motor-Scheinstrom (MCTRL1-IMOT) PEW5: Prozessregler-Istwert (PCTRL1-ACT) PEW6: Prozessregler-Sollwert (PCTRL1-SET1) PEW7: Prozessregler-Ausgang (PCTRL1-OUT) PEW8: Geräteauslastung (MCTRL1-MOUT) PEW9: Zwischenkreisspannung (MCTRL1-DCVOLT) PEW10: Hochlaufgeber-Eingang (NSET1-RFG1-IN)	Kommunikationshandbuch PROFIBUS
10.	Prozess-Ausgangsdaten mit C1512 = 65535 freigeben. <ul style="list-style-type: none"> • Nur notwendig wenn C1511 verändert wurde. • Deaktivieren Sie nicht verwendete Prozessdatenworte durch Setzen des jeweiligen Subcodes der Codestelle C1511 = 0. • Der Wert in C1512 ist flüchtig und nach jedem Einschalten sind alle Prozessdaten freigegeben. 	
11.	Grundgerät über Klemme 28 (CINH) freigeben. <ul style="list-style-type: none"> • Klemme 28 auf HIGH-Pegel legen. 	
12.	Sollwert vorgeben. <ul style="list-style-type: none"> • Der Master sendet den Sollwert über das gewählte Prozessdaten-Ausgangswort. 	
13.	In den Zustand EINSCHALTBEREIT wechseln: <ul style="list-style-type: none"> • Der Master sendet das DRIVECOM-Steuerwort: 0000 0000 0111 1110_{bin} (007E_{hex}). 	Kommunikationshandbuch PROFIBUS
14.	Das Grundgerät ist im Zustand EINSCHALTBEREIT. <ul style="list-style-type: none"> • Der Master empfängt das DRIVECOM-Statuswort: xxxx xxxx x01x 0001_{bin}. 	
15.	In den Zustand BETRIEB-FREIGEgeben wechseln. <ul style="list-style-type: none"> • Der Master sendet DRIVECOM-Steuerwort: 0000 0000 0111 1111_{bin} (007F_{hex}). 	
16.	Der Antrieb läuft jetzt an.	

6.3 Leitsystem (Master) konfigurieren

Zur Kommunikation mit der Kommunikationsbaugruppe muss zunächst das Leitsystem konfiguriert werden.

Einstellungen am Master

Zur Projektierung des PROFIBUS muss in der Projektierungssoftware des Masters die Gerätetammdatendatei (GSD-Datei) der Kommunikationsbaugruppe eingelesen werden.



Tipp!

Die GSD-Datei kann unter www.Lenze.com heruntergeladen werden.

Gerätstammdatendatei

In der Gerätstammdatendatei LENZ00DA.GSD finden Sie die Konfigurationen:

Module in LENZ00DA.GSD	Parameterdaten ohne/mit Konsistenz		Prozessdaten ohne/mit Konsistenz		Belegter I/O-Speicher
	ohne	mit	ohne	mit	
PAR (KONS.) + PZD (n Worte)		•	n Worte		4 + n Worte
PAR (KONS.) + PZD (n Worte KONS.)		•		n Worte	4 + n Worte
PAR + PZD (n Worte)	•		n Worte		4 + n Worte
PZD (n Worte)	ohne Parameterdaten-Kanal		n Worte		n Worte
PZD (n Worte KONS.)	ohne Parameterdaten-Kanal			n Worte	n Worte

n = 1 ... 10



Hinweis!

Gerätsteuerung über FIF-Status-/Steuerwort

Die Gerätsteuerung ist nur bei abgeschalteter DRIVECOM-Zustandsmaschine (Lenze-Einstellung) möglich.

- ▶ C1510 /1 (PEW1) auf den Wert "1" setzen:
FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1).
- ▶ C1511 /1 (PAW1) auf den Wert "1" setzen:
FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1).
- ▶ C1512 auf den Wert "65535" setzen, um Prozess-Ausgangsworte wieder freizugeben.

Lenze-Codestellen siehe (📖 68)



Tipp!

Gesamt-Konsistenz nutzen

- ▶ Wir empfehlen, nur Konfigurationen mit Konsistenz für den Parameterdaten-Kanal zu verwenden, um Datenkonflikte zwischen PROFIBUS-DP-Master und CPU des Leitsystems zu vermeiden.
- ▶ Beachten Sie, dass die Verarbeitung konsistenter Daten von Leitsystem zu Leitsystem verschieden ist und im PROFIBUS-DP-Anwendungsprogramm entsprechend berücksichtigt werden muss.
- ▶ Ausführliche Beschreibung der Konsistenz: (📖 86)

6.3.1 Gerätesteuerungen anpassen

- ▶ Lenze-Gerätsteuerung
 - **C1511/1** (PAW1) = 1 setzen ⇒ FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1)
 - **C1510/1** (PEW1) = 1 setzen ⇒ FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1)
- ▶ Gerätsteuerung über DRIVECOM
 - **C1511/1** (PAW1) = 17 setzen ⇒ DRIVECOM-Steuerwort (DRIVECOM-CTRL)
 - **C1510/1** (PEW1) = 18 setzen ⇒ DRIVECOM-Statuswort (DRIVECOM-STAT)

Ausführliche Informationen zur Konfiguration von Prozessdaten finden sie im Kap. "Prozessdaten-Transfer", (📖 42)



Tipp!

Gesamt-Konsistenz nutzen

- ▶ Beachten Sie, dass die Verarbeitung konsistenter Daten von Leitsystem zu Leitsystem unterschiedlich ist und im PROFIBUS-Anwendungsprogramm entsprechend berücksichtigt werden muss.
- ▶ Eine ausführliche Beschreibung der Konsistenz finden Sie im Anhang (📖 85)

6.3.2 Nutzdatalänge festlegen

Die Nutzdatalänge wird während der Initialisierungsphase des PROFIBUS festgelegt. Sie können bis zu 10 Prozessdaten-Wörter konfigurieren (siehe Kap. "Prozessdaten-Transfer", 42).

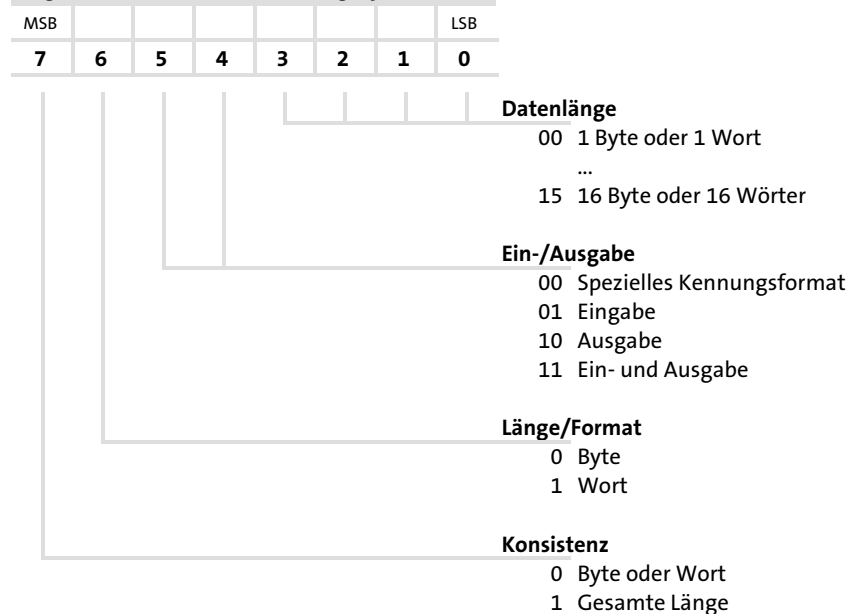
Wahlweise können Sie einen Parameterdaten-Kanal aktivieren. Ist der Parameterdaten-Kanal aktiv, belegt er zusätzlich 4 Wörter der Prozess-Eingangsdaten und Prozess-Ausgangsdaten.

- ▶ PEW: Prozessdaten-Eingangswort (Prozessdaten vom Grundgerät zum Master)
- ▶ PAW: Prozessdaten-Ausgangswort (Prozessdaten vom Master zum Grundgerät)

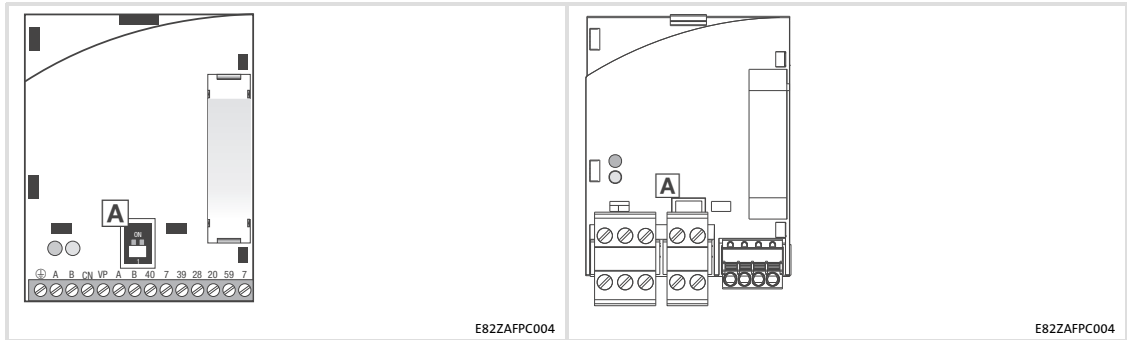
Die Nutzdatalängen für Prozess-Eingangsdaten und Prozess-Ausgangsdaten sind gleich. Die Auswahl erfolgt in der Projektierungs-Software für das PROFIBUS-System über Kennungsbytes.

Parameterdaten-Kanal		Prozessdaten-Kanal
ohne / mit	Kennung / Nutzdatalänge	Kennung / Nutzdatalänge
ohne	-	<ul style="list-style-type: none"> • Kennung <ul style="list-style-type: none"> – ohne Konsistenz: 70_{hex} ... 79_{hex} (112 ... 121) – mit Konsistenz: F0_{hex} ... F9_{hex} (240 ... 249) • Nutzdatalänge: 1 ... 10 Wörter (PAW1/PEW1 ... PAW10/PEW10)
mit	<ul style="list-style-type: none"> • Kennung: F3_{hex} (243) • Nutzdatalänge: 4 Wörter (Wort 1 ... Wort 4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kennung <ul style="list-style-type: none"> – ohne Konsistenz: 70_{hex} ... 79_{hex} (112 ... 121) – mit Konsistenz: F0_{hex} ... F9_{hex} (240 ... 249) • Nutzdatalänge: 1 ... 10 Wörter (PAW1/PEW1 ... PAW10/PEW10)

Allgemeiner Aufbau des Kennungsbyte



6.4 Busabschluss-Widerstand aktivieren



DIP-Schalter **A**

DIP-Schalter = ON Integrierter aktiver Busabschluss-Widerstand eingeschaltet

DIP-Schalter = OFF Integrierter aktiver Busabschluss-Widerstand ausgeschaltet

6.5 Teilnehmeradresse einstellen

Zur Adressierung der Grundgeräte wird im PROFIBUS-DP-Netzwerk für jeden Teilnehmer eine Knotenadresse vergeben. Jeder Busteilnehmer muss eine andere Adresse erhalten.

Gültiger Adressbereich: 3 ... 126

(Lenze-Einstellung: 3)

Die Einstellung der Knotenadresse ist frei wählbar über Codestelle C1509.

Die Einstellung ist möglich

- ▶ mit Keypad,
- ▶ mit PC / Kommunikationsmodul, Typ 2102 LECOM oder
- ▶ mit dem Master Klasse 2.

6.6 Netzspannung zuschalten



Hinweis!

Wenn Sie die externe Spannungsversorgung des Funktionsmoduls benutzen, schalten Sie diese ebenfalls ein.

- ▶ Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung ist das Grundgerät nach ca. 1 s betriebsbereit.
- ▶ Die Reglersperre ist aktiv.
- ▶ Die grüne LED auf der Frontseite des Funktionsmoduls leuchtet (nur sichtbar beim Frequenzumrichter 8200 vector).

Schutz vor unkontrolliertem Wiederanlauf



Hinweis!

Aufbau der Kommunikation

Zum Aufbau der Kommunikation ist es beim extern versorgten Funktionsmodul erforderlich, auch das Grundgerät anfangs einzuschalten.

- ▶ Die weitere Kommunikation des extern versorgten Moduls bleibt anschließend unabhängig vom Einschaltzustand des Grundgerätes.

Schutz vor unkontrolliertem Wiederanlauf

Nach einer Störung (z. B. kurzzeitiger Netzausfall) ist der Wiederanlauf eines Antriebs in manchen Fällen unerwünscht oder sogar unzulässig.

In C0142 lässt sich das Wiederanlaufverhalten des Antriebsreglers einstellen:

- ▶ C0142 = 0 (Lenze-Einstellung)
 - Der Antriebsregler bleibt gesperrt (auch wenn die Störung nicht mehr aktiv ist).
 - Der Antrieb läuft kontrolliert an durch explizite Reglerfreigabe: LOW-HIGH-Flanke an Klemme 28 (CINH)
- ▶ C0142 = 1
 - Ein unkontrollierter Anlauf des Antriebs ist möglich.

7 Prozessdaten-Transfer

PROFIBUS überträgt zwischen dem Leitreehner (Master) und den am Bus teilnehmenden Antriebsreglern (Slaves) Parameterdaten und Prozessdaten. Die Daten werden in Abhängigkeit ihres zeitkritischen Verhaltens über entsprechende Kommunikationskanäle übertragen.

- ▶ Prozessdaten werden über den Prozessdaten-Kanal übertragen.
- ▶ Mit den Prozessdaten wird der Antriebsregler gesteuert.
- ▶ Das Übertragen von Prozessdaten ist zeitkritisch.
- ▶ Prozessdaten werden zyklisch zwischen dem Leitreehner und den Antriebsreglern übertragen (ständiger Austausch aktueller Eingangs- und Ausgangsdaten).
- ▶ Auf die Prozessdaten kann der Leitreehner direkt zugreifen. So werden z. B. in der SPS die Daten direkt in den I/O-Bereich gelegt.
- ▶ Mit dem Funktionsmodul können maximal 10 Prozessdatenwörter (16 Bits/Wort) je Richtung ausgetauscht werden.
- ▶ Prozessdaten werden nicht im Antriebsregler gespeichert.
- ▶ Prozessdaten sind z. B. Sollwerte, Istwerte, Steuer- und Statuswörter.



Hinweis!

Beachten Sie die Richtung des Informationsflusses!

- ▶ Prozess-Eingangsdaten (Rx-Daten):
 - Prozessdaten vom Antriebsregler (Slave) zum Leitreehner (Master)
- ▶ Prozess-Ausgangsdaten (Tx-Daten):
 - Prozessdaten vom Leitreehner (Master) zum Antriebsregler (Slave)

7.1 Lenze-Gerätsteuerung

Mit den Codesstellen **C1510** (Prozess-Eingangsdaten) und **C1511** (Prozess-Ausgangsdaten) können Sie die max. 10 Prozessdaten-Wörter des PROFIBUS den Prozessdaten-Wörtern des Antriebsreglers frei zuordnen.



Hinweis!

- ▶ Prozess-Ausgangsdaten *sendet* der PROFIBUS-Master in max. 10 Prozessdaten-Ausgangswörtern (PAW) zum Slave.
- ▶ Prozess-Eingangsdaten *empfängt* der PROFIBUS-Master in max. 10 Prozessdaten-Eingangswörtern (PEW) vom Slave.

7.1.1 Prozess-Ausgangsdaten konfigurieren

Die Zuordnung der max. 10 Prozessdaten-Ausgangswörter (PAW) des Masters auf Bit-Steuerbefehle, Ist- oder Sollwerte des Antriebsreglers ist mit der Codestelle **C1511** frei konfigurierbar.



Hinweis!



- ▶ Die Zuordnung von Steuerwörtern unterschiedlicher Gerätesteuerungen ist unzulässig.
 - ▶ Wenn **C1511** geändert wird, werden die Prozess-Ausgangsdaten automatisch gesperrt um Datenkonsistenz zu gewährleisten.
 - ▶ Über **C1512** können Sie einzelne oder alle PAWs wieder freigeben.
- ▶ Um die DRIVECOM-Gerätsteuerung zu aktivieren, müssen Sie einem PAW das DRIVECOM-Steuerwort zuordnen (**C1511/x = 17**).
 - Das DRIVECOM-Steuerwort wird auf das FIF-Steuerwort 1 abgebildet.
 - Der Antriebsregler verhält sich konform zur DRIVECOM-Zustandsmaschine (📖 50).
 - ▶ Mit den FIF-Steuerwörtern können Sie eine erweiterte Lenze-Gerätsteuerung einrichten (📖 46).

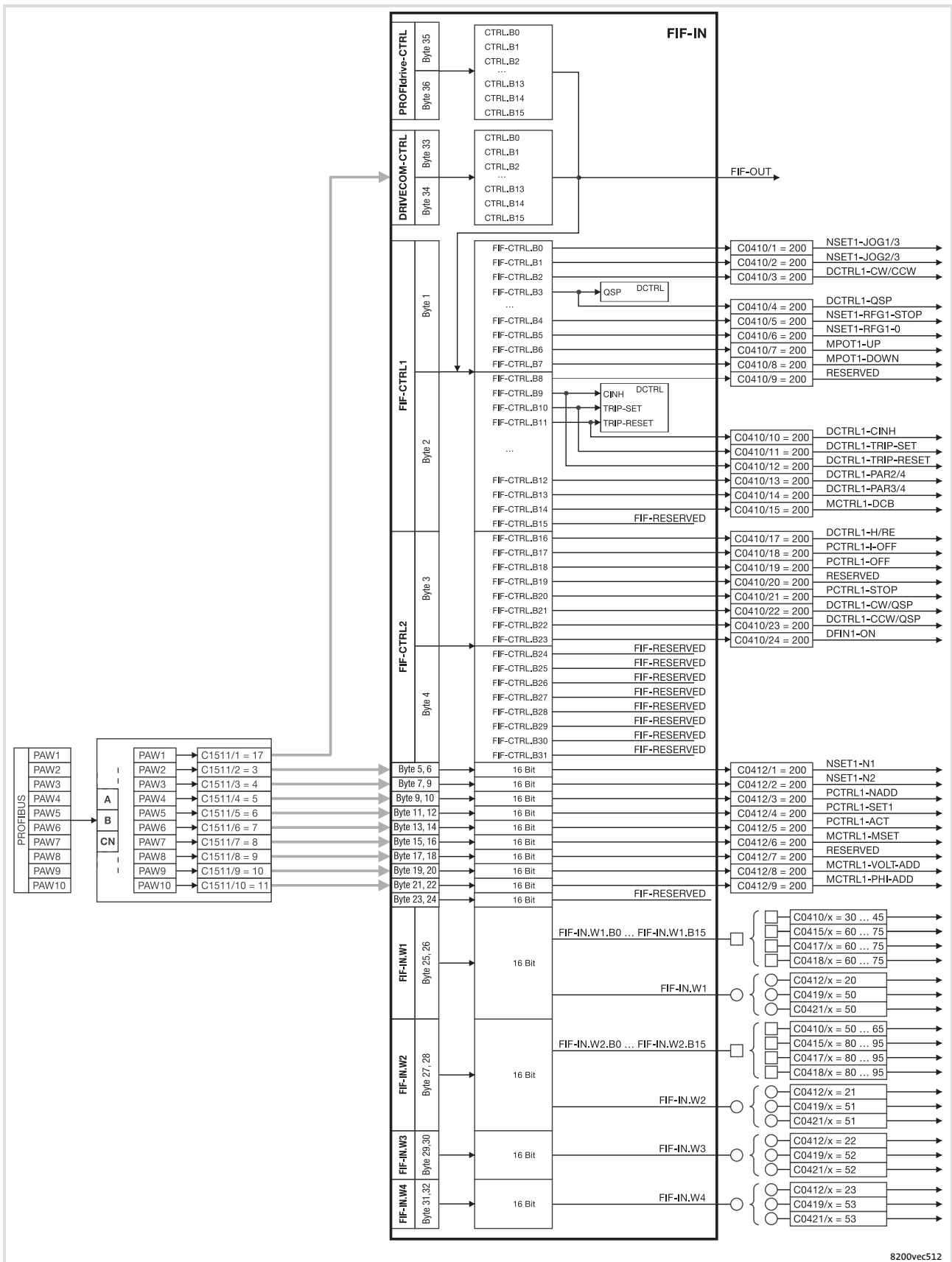
C1511:

Prozess-Ausgangsdaten konfigurieren

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1511		23064 _d = 5A18 _h			FIX32
	1 (PAW1)		17	siehe Tabelle unten	
	2 (PAW2)		3		
	3 (PAW3)		4		
	4 (PAW 4)		5		
	5 (PAW 5)		6		
	6 (PAW 6)		7		
	7 (PAW 7)		8		
	8 (PAW 8)		9		
	9 (PAW 9)		10		
	10 (PAW 10)		11		

Die Zuordnung der Prozessdaten-Ausgangsworte (PAW) des Master auf Bit-Steuerbefehle oder Sollwerte des Antriebsreglers ist mit C1511 frei konfigurierbar.

Auswahl		Normierung
1	FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1)	16 Bit
2	FIF-Steuerwort 2 (FIF-CTRL2)	16 Bit
3	Sollwert 1 (NSET1-N1)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
4	Sollwert 2 (NSET1-N2)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
5	Zusatzsollwert (PCTRL1-NADD)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
6	Prozessregler-Istwert (PCTRL1-ACT)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
7	Prozessregler-Sollwert (PCTRL1-SET1)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
8	reserviert	
9	Drehmoment-Sollwert / -Grenzwert (MCTRL1-MSET)	$2^{14} \equiv 100 \% \text{ Motor-Nennmoment}$
10	PWM-Spannung (MCTRL1-VOLT-ADD)	 Nur für spezielle Anwendungen.
11	PWM-Winkel (MCTRL1-PHI-ADD)	 Systemhandbuch 8200 vector
12	reserviert	
13	FIF-IN.W1	16 Bit oder 0 ... 65535
14	FIF-IN.W2	16 Bit oder 0 ... 65535
15	FIF-IN.W3	0 ... 65535
16	FIF-IN.W4	0 ... 65535
17	DRIVECOM-Steuerwort (DRIVECOM-CTRL)	16 Bit



8200vec512

Abb. 7-1 Freie Konfiguration der 10 Prozess-Ausgangswörter des PROFIBUS

FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1)			FIF-Steuerwort 2 (FIF-CTRL2)		
Bit	Belegung		Bit	Belegung	
0 / 1	JOG-Werte (NSET1-JOG2/3 NSET1-JOG1/3)		0	Hand/Remote-Umschaltung (DCTRL1-H/Re)	
	Bit	1 0		0	nicht aktiv
		0 0	1	aktiv	
		0 1	1 Anteil Prozessregler ausschalten (PCTRL1-I-OFF)		
		1 0	0	nicht aktiv	
	1 1	1	aktiv		
2	Aktuelle Drehrichtung (DCTRL1-CW/CCW)		2	Prozessregler ausschalten (PCTRL1-OFF)	
	0	nicht invertiert		0	nicht aktiv
	1	invertiert	1	aktiv	
3	Schnellhalt (QSP) (FIF-CTRL1-QSP)		3	reserviert	
	0	nicht aktiv		Das Bit darf nicht beschrieben werden!	
	1	aktiv (Ablauf an QSP-Rampe C0105)			
4	Hochlaufgeber stoppen (NSET1-RFG1-STOP)		4	Prozessregler stoppen (PCTRL1-STOP)	
	0	nicht aktiv		0	nicht aktiv
	1	aktiv	1	aktiv	
5	Hochlaufgeber-Eingang = 0 (NSET1-RFG1-0)		5	Rechtslauf/Schnellhalt (QSP) (DCTRL1-CW/QSP)	
	0	nicht aktiv		0	nicht aktiv
	1	aktiv (Ablauf an C0013)	1	aktiv	
6	UP-Funktion Motorpotenziometer (MPOT1-UP)		6	Linkslauf/Schnellhalt (QSP) (DCTRL1-CCW/QSP)	
	0	nicht aktiv		0	nicht aktiv
	1	aktiv	1	aktiv	
7	DOWN-Funktion Motorpotenziometer (MPOT1-DOWN)		7	X3/E1 ist digitaler Frequenzeingang (DFIN1-ON)	
	0	nicht aktiv		0	nicht aktiv
	1	aktiv	1	aktiv	
8	reserviert		8	reserviert	
9	Reglersperre (FIF-CTRL1-CINH)		9	reserviert	
	0	Regler freigegeben			
	1	Regler gesperrt			
10	Externe Störung (FIF-CTRL1-TRIP-SET)		10	reserviert	
11	Störung zurücksetzen (FIF-CTRL1-TRIP-RESET)		11	reserviert	
	0 ⇒ 1	Bitwechsel bewirkt TRIP-Reset			
12 / 13	Parametersätze umschalten (DCTRL1-PAR3/4 DCTRL1-PAR2/4)		12	reserviert	
	Bit	13 12		13	reserviert
		0 0	PAR1		
		0 1	PAR2		
		1 0	PAR3		
	1 1	PAR4			
14	Gleichstrombremse (MTCRL1-DCB)		14	reserviert	
	0	nicht aktiv			
	1	aktiv			
15	reserviert		15	reserviert	

Tab. 7-1 Aufbau des Parameters FIF-Steuerwort (FIF-CTRLx)



Hinweis!

Nutzung von Bit 5 und Bit 6 im FIF-Steuerwort 2

Parametrieren Sie die Codestellen **C0410/22** (DCTRL1-CW/QSP) und **C0410/23** (DCTRL1-CCW/QSP) auf den Wert "200".

7.1.2 Prozess-Eingangsdaten konfigurieren

Die Zuordnung der Bit-Statusinformationen oder der Istwerte des Antriebsreglers auf die max. 10 Prozessdaten-Eingangswörter (PEW) des Masters ist frei konfigurierbar:

- Um DRIVECOM-konforme Statusinformationen abzurufen, müssen Sie einem PEW das DRIVECOM-Statuswort zuordnen (C1511/x = 18).

Das FIF-Statuswort 1 wird auf das DRIVECOM-Statuswort abgebildet.

C1510: Prozess-Eingangsdaten konfigurieren

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1510		23065 _d = 5A19 _h			FIX32
	1 (PEW1)		18	siehe Tabelle unten	
	2 (PEW2)		3		
	3 (PEW3)		4		
	4 (PEW 4)		5		
	5 (PEW 5)		6		
	6 (PEW 6)		7		
	7 (PEW 7)		8		
	8 (PEW 8)		9		
	9 (PEW 9)		10		
	10 (PEW 10)		11		

Die Zuordnung der Bit-Statusinformationen oder der Istwerte des Antriebsreglers auf die max. 10 Prozessdaten-Eingangswörter (PEW) des Master ist frei konfigurierbar.

Auswahl		Normierung
1	FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1)	16 Bit
2	FIF-Statuswort 2 (FIF-STAT2)	16 Bit
3	Ausgangsfrequenz mit Schlupf (MCTRL1-NOUT+SLIP)	±24000 ≙ ±480 Hz
4	Ausgangsfrequenz ohne Schlupf (MCTRL1-NOUT)	±24000 ≙ ±480 Hz
5	Motor-Scheinstrom (MCTRL1-IMOT)	2 ¹⁴ ≙ 100 % Geräte-Nennstrom
6	Prozessregler-Istwert (PCTRL1-ACT)	±24000 ≙ ±480 Hz
7	Prozessregler-Sollwert (PCTRL1-SET)	±24000 ≙ ±480 Hz
8	Prozessregler-Ausgang (PCTRL1-OUT)	±24000 ≙ ±480 Hz
9	Geräteauslastung (MCTRL1-MOUT)	±2 ¹⁴ ≙ ±100 % Motor-Nennmoment
10	Zwischenkreisspannung (MCTRL1-DCVOLT)	16383 ≙ 565 VDC bei 400 V-Netz 16383 ≙ 325 VDC bei 230 V-Netz
11	Hochlaufgeber-Eingang (NSET1-RFG1-IN)	±24000 ≙ ±480 Hz
12	Hochlaufgeber-Ausgang (NSET1-NOUT)	±24000 ≙ ±480 Hz
13	FIF-OUT.W1	16 Bit oder 0 ... 65535
14	FIF-OUT.W2	16 Bit oder 0 ... 65535
15	FIF-OUT.W3	0 ... 65535
16	FIF-OUT.W4	0 ... 65535
17	DRIVECOM-Steuerwort (DRIVECOM-CTRL)	16 Bit
18	DRIVECOM-Statuswort (DRIVECOM-STAT)	16 Bit

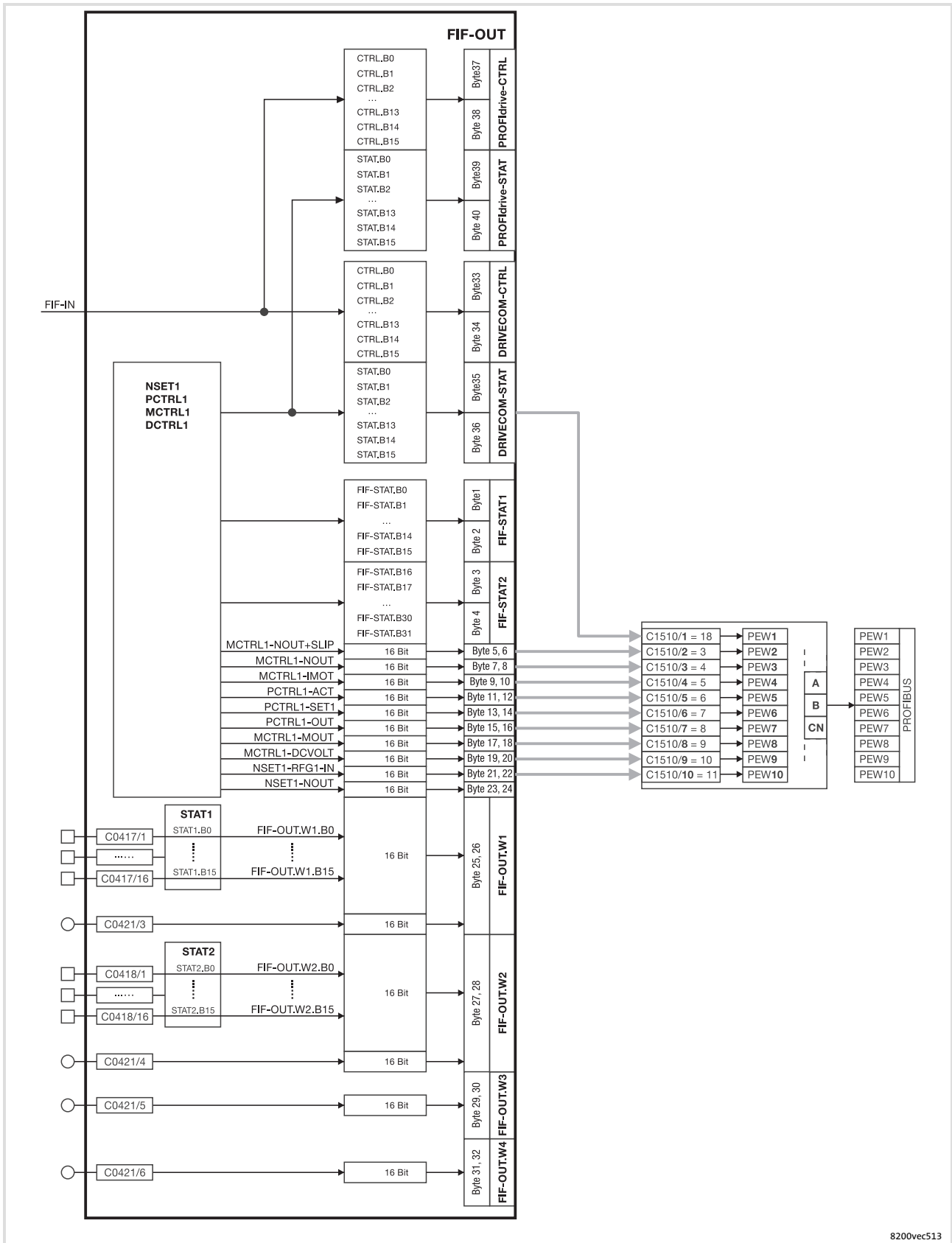


Abb. 7-2 Freie Konfiguration der 10 Prozess-Eingangswörter des PROFIBUS

8200vec513

FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1)					FIF-Statuswort 2 (FIF-STAT2)				
Bit	Belegung				Bit	Belegung			
0	Aktueller Parametersatz Bit 0 (DCTRL1-PAR-B0)				0	Aktueller Parametersatz Bit 1 (DCTRL1-PAR-B1)			
	0	Parametersatz 1 oder 3 aktiv				0	Parametersatz 1 oder 2 aktiv		
	1	Parametersatz 2 oder 4 aktiv				1	Parametersatz 3 oder 4 aktiv		
1	Impulssperre (DCTRL1-IMP)				1	TRIP, Q_{min} oder Impulssperre aktiv (DCTRL1-TRIP-QMIN-IMP)			
	0	Leistungsausgänge freigegeben				0	falsch		
	1	Leistungsausgänge gesperrt				1	wahr		
2	I_{max}-Grenze (MCTRL1-IMAX) (Wenn C0014 = 5: Drehmoment-Sollwert)				2	PTC-Warnung aktiv (DCTRL1-PTC-WARN)			
	0	nicht erreicht				0	falsch		
	1	erreicht				1	wahr		
3	Ausgangsfrequenz = Frequenz-Sollwert (DCTRL1-RFG1=NOUT)				3	reserviert Dieses Bit darf nicht beschrieben werden!			
	0	falsch							
	1	wahr							
4	Hochlaufgeber-Eingang 1 = Hochlaufgeber-Ausgang 1 (NSET1-RFG1-I=O)				4	C0054 < C0156 und Q_{min}-Schwelle erreicht (DCTRL1-(IMOT<ILIM)-QMIN)			
	0	falsch				0	falsch		
	1	wahr				1	wahr		
5	Q_{min}-Schwelle (PCTRL1-QMIN)				5	C0054 < C0156 und NSET1-RFG1-I=O (DCTRL1-(IMOT<ILIM)-RFG-I=O)			
	0	nicht erreicht				0	falsch		
	1	erreicht				1	wahr		
6	Ausgangsfrequenz = 0 (DCTRL1-NOUT=0)				6	LP1-Warnung (Fehler in Motorphase) aktiv (DCTRL1-LP1-WARN)			
	0	falsch				0	falsch		
	1	wahr				1	wahr		
7	Reglersperre (DCTRL1-CINH)				7	$f < f_{min}$ (NSET1-C0010 ... C0011)			
	0	Regler freigegeben				0	falsch		
	1	Regler gesperrt				1	wahr		
11 ... 8	Gerätezustand (DCTRL1-STAT*1 ... STAT*8)				8	TRIP aktiv (DCTRL1-TRIP)			
	Bit	11	10	9	8				
		0	0	0	0		0 falsch		
		0	0	1	0		1 wahr		
		0	0	1	1		9 Motor läuft (DCTRL1-RUN)		
		0	1	0	0		0 falsch		
		0	1	0	0		1 wahr		
		0	1	0	1		10 Motor läuft rechts (DCTRL1-RUN-CW)		
		0	1	1	0		0 falsch		
		0	1	1	1		1 wahr		
		1	0	0	0		11 Motor läuft links (DCTRL1-RUN-CCW)		
		1	1	1	1		0 falsch		
							1 wahr		
12	Übertemperatur-Warnung (DCTRL1-OH-WARN)				12	reserviert			
	0	keine Warnung							
	1	$\vartheta_{max} - 10$ °C erreicht							
13	Zwischenkreis-Überspannung (DCTRL1-OV)				13	reserviert			
	0	keine Überspannung							
	1	Überspannung							
14	Drehrichtung (DCTRL1-CCW)				14	C0054 > C0156 und NSET1-RFG1-I=O (DCTRL1-(IMOT>ILIM)-RFG-I=O)			
	0	Rechtslauf				0	falsch		
	1	Linkslauf				1	wahr		
15	Betriebsbereit (DCTRL1-RDY)				15	reserviert			
	0	nicht betriebsbereit (Störung)							
	1	betriebsbereit (keine Störung)							

Tab. 7-2 Aufbau des Parameters FIF-Statuswort (FIF-STATx)

7.2 **DRIVECOM-Steuerung**

7.2.1 **DRIVECOM-Zustandsmaschine**

Die Steuerinformation wird vom Funktionsmodul über das Steuerwort vorgegeben.

- ▶ Die Antriebsregler haben die standardisierten Gerätezustände nach DRIVECOM-Profil 20.
- ▶ Die Informationen über den augenblicklichen Gerätezustand sind im DRIVECOM-Parameter "Statuswort" abgelegt.
- ▶ Befehle im DRIVECOM-Parameter "Steuerwort" können den Gerätezustand wechseln. Diese Befehle sind in der Abbildung durch Pfeile dargestellt.

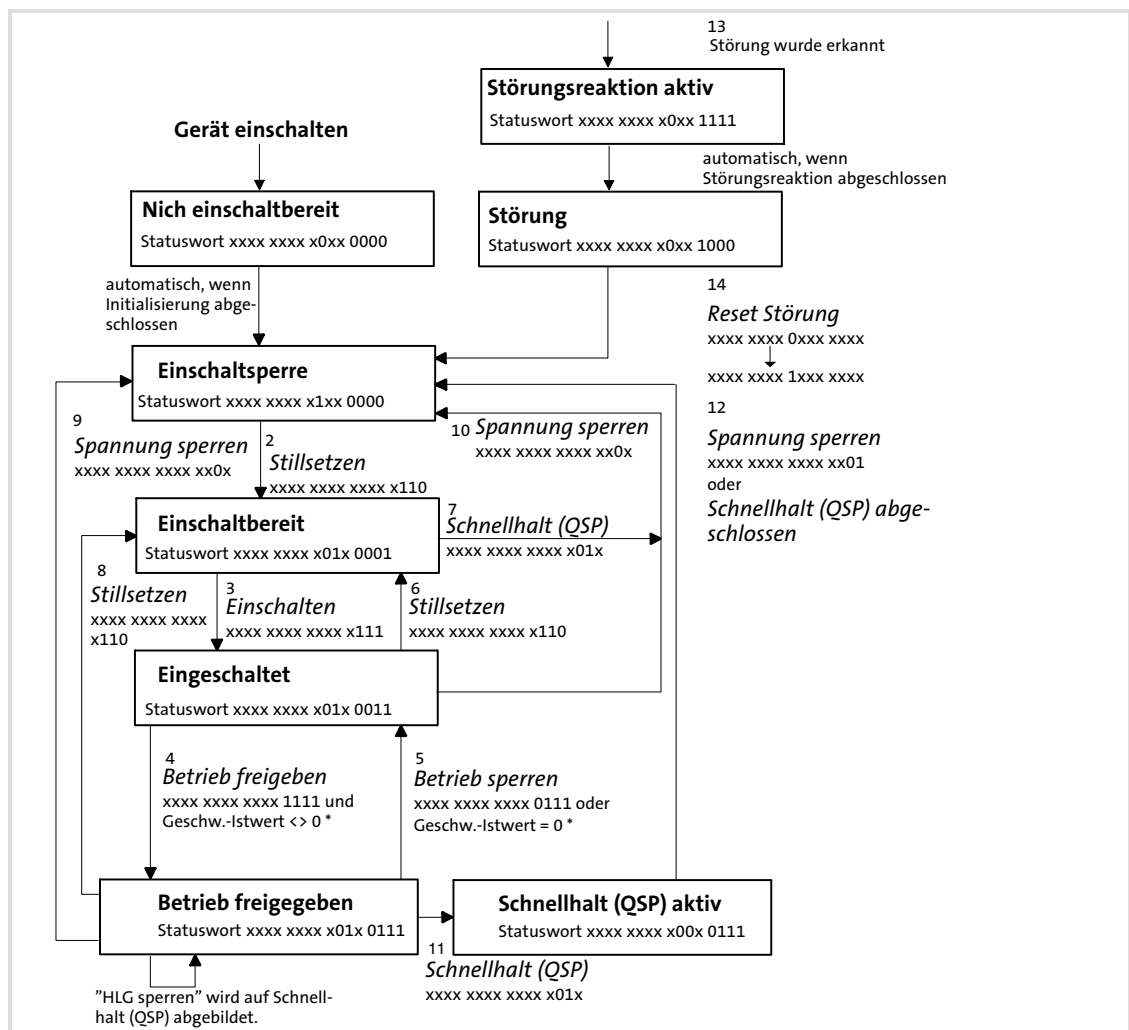


Abb. 7-3 Zustandsdiagramm DRIVECOM-Gerätesteuerung

* Gilt nur für 821X, 8200 vector bei aktiver automatischer Gleichstrombremse (C0106, C2106 <> 0)

7.2.2 DRIVECOM-Steuerwort

Bit	Bedeutung
0	Befehl "Einschalten"
	0 Befehl "Stillsetzen" aktiv 1 Befehl "Einschalten" aktiv
1	Befehl "Spannung sperren"
	0 Befehl "Spannung sperren" aktiv 1 Befehl "Spannung sperren" nicht aktiv
2	Befehl "Schnellhalt (QSP)"
	0 Befehl "Schnellhalt (QSP)" aktiviert 1 Befehl "Schnellhalt (QSP)" nicht aktiv
3	Befehl "Betrieb freigeben"
	0 Befehl "Betrieb sperren" aktiv 1 Befehl "Betrieb freigeben" aktiv
4	Befehl "HLG sperren" Sperren des Hochlaufgebers (NSET1-RFG1). Die Schnellhalt-Funktion (QSP) wird ausgelöst; der Antrieb verlässt den Gerätezustand nicht. Abbildung auf FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1), Bit 3 negiert (FIF-CTRL1-QSP)
	0 "HLG sperren" aktiv 1 "HLG sperren" nicht aktiviert
5	Befehl "HLG stoppen" Ausgang des Hochlaufgebers (NSET1-RFG1) wird "eingefroren"; der Antrieb verlässt den Gerätezustand nicht. Abbildung auf FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1), Bit 4 negiert (NSET1-RFG1-STOP)
	0 "HLG stoppen" aktiv 1 "HLG stoppen" nicht aktiviert
6	Befehl "HLG null" Eingang des Hochlaufgebers (NSET1-RFG1) auf 0 setzen. ⇒ Geführter Ablauf an der in C0013 eingestellten Flanke; der Antrieb verlässt den Gerätezustand nicht. Abbildung auf FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1), Bit 5 negiert (NSET1-RFG1-0)
	0 "HLG null" aktiv 1 "HLG null" nicht aktiv
7	TRIP-RESET Zurücksetzen einer Störung (TRIP)
	0 ⇒ 1 Bit-Wechsel bewirkt TRIP-RESET
8	DRIVECOM reserviert
9	DRIVECOM reserviert
10	DRIVECOM reserviert
11	Abbildung auf FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1), Bit 10 (FIF-CTRL1-TRIP-SET)
12	Abbildung auf FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1), Bit 12 (DCTRL1-PAR2/4)
13	Abbildung auf FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1), Bit 13 (DCTRL1-PAR-3/4)
14	Abbildung auf FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1), Bit 14 (MCTRL1-DCB)
15	unbenutzt

Tab. 7-3 Aufbau des Parameters "DRIVECOM-Steuerwort" (DRIVECOM-CTRL)

7.2.3

DRIVECOM-Statuswort

Bit	Bedeutung
0	Status Gerätezustand "Einschaltbereit" 0 Zustand geringer "Einschaltbereit" 1 Zustand mindestens "Einschaltbereit"
1	Status Gerätezustand "Eingeschaltet" 0 Zustand geringer "Eingeschaltet" 1 Zustand mindestens "Eingeschaltet"
2	Status Gerätezustand "Betrieb freigegeben" 0 Zustand geringer "Betrieb freigegeben" 1 Zustand "Betrieb freigegeben"
3	Status Gerätezustand "Störung" 0 Keine Störung (TRIP) 1 Störung (TRIP) aktiv
4	Status Befehl "Spannung sperren" 0 Befehl liegt an 1 Befehl liegt nicht an
5	Status Befehl "Schnellhalt (QSP)" 0 Befehl liegt an 1 Befehl liegt nicht an
6	Status Gerätezustand "Einschaltsperre" 0 Zustand "Einschaltsperre" nicht aktiv 1 Zustand "Einschaltsperre" aktiv
7	Sammelwarnung 0 Keine Warnung 1 Warnung (Übertemperatur) aktiv
8	Sammelmeldung Automatisches Setzen und Zurücksetzen von Impulssperre (IMP) im Gerätezustand "Betrieb freigegeben". Mögliche Ursachen: Unterspannung, Überspannung oder Überstrom. 0 Keine Meldung 1 Meldung IMP aktiv
9	Bus-Zugriffsberechtigung 1 immer
10	Status Drehzahl-/Frequenz-Abweichung 0 $HLG_{\text{ein}} < > HLG_{\text{aus}}$ 1 $HLG_{\text{ein}} = HLG_{\text{aus}}$
11	Status DRIVECOM-Drehzahl-Begrenzung 0 immer
12	Abbildung von FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1), Bit 0 (DCTRL1-PAR-B0)
13	Abbildung von FIF-Statuswort 2 (FIF-STAT2), Bit 0 (DCTRL1-PAR-B1)
14	Abbildung von FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1), Bit 2 (MCTRL1-IMAX)
15	Abbildung von FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1), Bit 5 (PCTRL1-QMIN)

7.2.4 Bit-Steuerbefehle

Bit-Steuerbefehle		Die Bit-Steuerbefehle des Steuerwortes sind abhängig von anderen Bit-Stellungen. Der Befehl wird nur bei folgenden Bit-Mustern ausgeführt:								Hinweis
Befehl	Bedeutung	Bits des Steuerwortes								
		7	6	5	4	3	2	1	0	
Stillsetzen	Aus verschiedenen Gerätezuständen ⇒ "Einschaltbereit"	x	x	x	x	x	1	1	0	1: Bit gesetzt
Einschalten	Übergang ⇒ "Eingeschaltet"	x	x	x	x	x	1	1	1	
Betrieb freigeben	Übergang ⇒ "Betrieb freigegeben" Die Reglersperre (CINH) wird aufgehoben.	x	x	x	x	1	1	1	1	0: Bit nicht gesetzt
Betrieb sperren	Übergang ⇒ "Eingeschaltet" Es wird Reglersperre (CINH) ausgelöst.	x	x	x	x	0	1	1	1	
Spannung sperren	Übergang ⇒ "Einschaltsperr"	x	x	x	x	x	x	0	x	x: Bit beliebig
Schnellhalt (QSP)	Übergang ⇒ "Einschaltsperr" War der Antrieb freigegeben ⇒ geführter Ablauf an der Schnellhalt-Rampe.	x	x	x	x	x	0	1	x	
Reset-Störung	Störung zurücksetzen Liegt keine Störung mehr an, automatisch ⇒ "Einschaltsperr".	0 ⇒1	x	x	x	x	x	x	x	

7.2.5 **Status-Bits**

Status-Bits		Der aktuelle Gerätezustand ist eindeutig in den Bits 0 ... 6 des Statuswortes codiert:							Hinweis
Gerätezustand	Bedeutung	Bits des Statuswortes							
		6	5	4	3	2	1	0	
Nicht einschaltbereit	Antriebsregler ist bei der Initialisierung und noch nicht betriebsbereit. Nach Initialisierung automatisch ⇒ "Einschaltbereit"	0	x	x	0	0	0	0	1 Bit gesetzt
Einschaltsperr	Antriebsregler gesperrt (CINH). Wartet auf Befehl "Stillsetzen".	1	x	x	0	0	0	0	
Einschaltbereit	Antriebsregler gesperrt (CINH). Wartet auf Befehl "Einschalten".	0	1	x	0	0	0	1	0 Bit nicht gesetzt
Eingeschaltet	Antriebsregler gesperrt (CINH). Wartet auf Befehl "Betrieb freigeben".	0	1	x	0	0	1	1	
Betrieb freigegeben	Antriebsregler freigegeben ($\overline{\text{CINH}}$). Automatisch kann Impulssperre gesetzt werden.	0	1	x	0	1	1	1	x Bit beliebig
Störungsreaktion aktiv	Störung (TRIP) erkannt, eine zeitbehaftete, fehlerabhängige Reaktion wird durchgeführt. Anschließend automatisch ⇒ "Störung"	0	x	x	1	1	1	1	
Störung	Antriebsregler ist im Gerätezustand "Störung".	0	x	x	1	0	0	0	
Schnellhalt (QSP) aktiv	Befehl "Schnellhalt (QSP)" wurde im Gerätezustand "Betrieb freigegeben" gesendet ⇒ geführter Ablauf an der Schnellhalt-Rampe. Nach dem Ablauf automatisch ⇒ "Einschaltsperr"	0	0	x	0	1	1	1	



8 Parameterdaten-Transfer

PROFIBUS überträgt zwischen dem Leitreechner (Master) und den am Bus teilnehmenden Antrieben (Slaves) Parameterdaten und Prozessdaten. Die Daten werden in Abhängigkeit ihres zeitkritischen Verhaltens über entsprechende Kommunikationskanäle übertragen.

- ▶ Parameterdaten werden über den Parameterdaten-Kanal übertragen.
 - DRIVECOM Parameterdaten-Kanal
 - PROFIdrive Parameterdaten-Kanal (DP-V0 / DP-V1)
- ▶ Über den Parameterdaten-Kanal wird der Zugriff auf alle Lenze-Codestellen ermöglicht.
- ▶ Das Übertragen von Parameterdaten ist in der Regel nicht zeitkritisch.
- ▶ Parameterdaten sind z. B. Betriebsparameter, Diagnose-Informationen und Motordaten.



Hinweis!

Das zyklische Beschreiben von Codestellen über den PROFIBUS ist nur zulässig, wenn die automatische Parametersatz-Speicherung des Antriebsreglers **C0003** deaktiviert ist (Wert 0).

8.1 DRIVECOM Parameterdaten-Kanal

Der DRIVECOM Parameterdaten-Kanal ...

- ▶ ermöglicht die Parametrierung und Diagnose des Antriebreglers.
- ▶ erlaubt den Zugriff auf alle Lenze-Parameter (Codestellen).
- ▶ belegt zusätzlich 4 Wörter der Ein- und Ausgangsdatenwörter im Master.
- ▶ ist für beide Übertragungsrichtungen identisch aufgebaut.

8.1.1 Adressierung der Parameterdaten

Die Parameterdaten werden über Codestellen adressiert, die Sie in dieser Dokumentation für das Funktionsmodul und in der betreffenden Dokumentation Ihres Antriebsreglers als Codetabelle aufgelistet finden.

8.1.2 Adressierung der Lenze-Parameter

Beim DRIVECOM Parameterdaten-Kanal werden die Parameter eines Gerätes nicht direkt über Lenze-Codestellennummern adressiert, sondern über Index (Byte 3, Byte 4) und Subindex (Byte 2).

Die Umrechnung erfolgt über einen Offset ($24575_{\text{dez}} / 5FFF_{\text{hex}}$):

Adressierung der Lenze-Codestellen	Beispiel für C0001 (Bedienart)
<ul style="list-style-type: none"> • PROFIBUS-Index = 24575 - Lenze-Codestelle 	<ul style="list-style-type: none"> • PROFIBUS-Index = 24575 - 1 = 24574
<ul style="list-style-type: none"> • PROFIBUS-DP-Index_{hex} = 5FFF_{hex} - Lenze-Codestelle_{hex} 	<ul style="list-style-type: none"> • PROFIBUS-DP-Index_{hex} = 5FFF_{hex} - 1_{hex} = 5FFE_{hex}

Lenze-Parameter werden hauptsächlich im Festkommaformat dargestellt (Datentyp "Integer32" mit vier dezimalen Nachkommastellen). Deshalb muss der Wert des Parameters/Codestelle mit 10000 multipliziert werden, um ganzzahlige Werte zu erhalten.

Der Parameterwert wird in die Nutzdaten (Bytes 5 ... 8) des Telegramms eingetragen.

Beispiel:

C0039 (JOG) = 150.4 Hz einstellen.

- ▶ $150.4 \times 10000 = 1504000$ (0016F300_{hex})
- ▶ Der resultierende Parameterwert wird in die Nutzdaten eingetragen.

8.1.3 Telegrammaufbau

Das Telegramm des DRIVECOM Parameterdaten-Kanals besteht aus insgesamt 8 Bytes. Im weiteren Verlauf dieser Dokumentation werden die einzelnen Bytes ausführlich beschrieben.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index High Byte	Index Low Byte	Data 4 / Error 4	Data 3 / Error 3	Data 2 / Error 2	Data 1 / Error 1

Byte 1: Service Auftrags- und Antwortsteuerung für den Parameterdaten-Kanal

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index High Byte	Index Low Byte	Data 4 / Error 4	Data 3 / Error 3	Data 2 / Error 2	Data 1 / Error 1

Anordnung der Bits 0 ... 7 in Byte 1

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

2 1 0 Auftrag
Auftrag an den Antriebsregler. Die Bits werden nur vom Master gesetzt.

- 000 = kein Auftrag
- 001 = Read-Auftrag (Daten vom Antriebsregler lesen)
- 010 = Write-Auftrag (Daten zum Antriebsregler schreiben)

3 reserviert

5 4 Datenlänge
Länge der Daten in den Bytes 5 ... 8 (Data/Error 1 ... 4)

- 00 = 1 Byte
- 01 = 2 Bytes
- 10 = 3 Bytes
- 11 = 4 Bytes

6 Handshake
Kennung, dass ein neuer Auftrag anliegt.

- Dieses (Toggle-)Bit wird vom Master bei jedem neuen Auftrag gewechselt.
- Der Antriebsregler kopiert das Bit in sein Antwort-Telegramm.

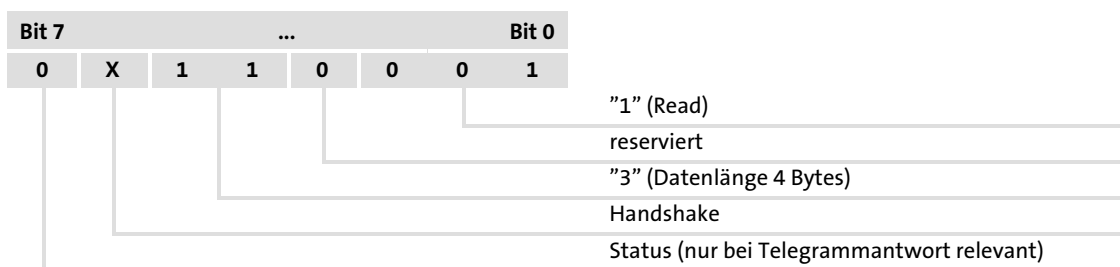
7 Status
Statusinformation vom Antriebsregler zum Master bei der Auftragsbestätigung. Mit diesem Bit wird dem Master mitgeteilt, ob der Auftrag ohne Fehler ausgeführt wurde.

- 0 = Auftrag ohne Fehler ausgeführt.
- 1 = Auftrag nicht ausgeführt. Ein Fehler ist aufgetreten. Interpretieren Sie die Daten in den Bytes 5 ... 8 (Data/Error) als Fehlerinformation.

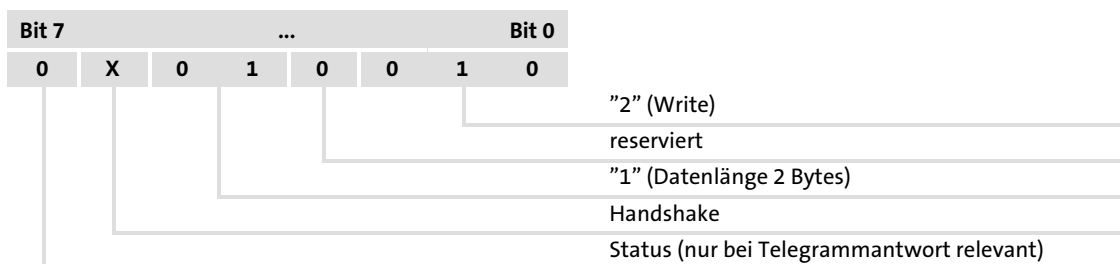
📖 60 (Fehlercodeliste)

Beispiele für Byte 1:

► **Read-Auftrag**



► **Write-Auftrag**



Byte 2: Subindex

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index High Byte	Index Low Byte	Data 4 / Error 4	Data 3 / Error 3	Data 2 / Error 2	Data 1 / Error 1

Eine Zusatzadressierung über den Subindex ist bei denjenigen Codestellen notwendig, die eine Subcodestelle aufweisen (siehe Codetabelle).

Beispiel:

Codestelle C0039 / Subcode 3 adressiert "NSET JOG" (50 % = Lenze-Einstellung)

Byte 3 / 4: Index

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index High Byte	Index Low Byte	Data 4 / Error 4	Data 3 / Error 3	Data 2 / Error 2	Data 1 / Error 1

Die Auswahl des Parameters oder der Lenze-Codestelle erfolgt mit diesen 2 Bytes nach der Formel:

Index = 24575 - Lenze-Codenummer

Beispiel:

Der Parameter C0012 (Hochlaufzeit) soll angesprochen werden:

- ▶ $24575 - 12 = 24563 = 5FF3_{\text{hex}}$
- ▶ Eintrag in Byte 3 (High Byte): $5F_{\text{hex}}$
- ▶ Eintrag in Byte 4 (Low Byte): $F3_{\text{hex}}$

Bytes 5 ... 8: Parameterwert (Data) / Fehlerinformation (Error)

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index High Byte	Index Low Byte	Data 4 / Error 4	Data 3 / Error 3	Data 2 / Error 2	Data 1 / Error 1

Der Zustand des (Status-)Bit 7 im Byte 1 (Auftrag) bestimmt die Bedeutung dieses Datenfeldes:

Bedeutung der Bytes 5 ... 8, wenn ...	
Bit 7 = 0	Bit 7 = 1
Parameterwert (Data 1 ... 4)	Fehlerinformation (Error 1 ... 4) bei einem ungültigen Zugriff. 60 (Fehlercodeliste)

Parameterwert (Data)

Je nach Datenformat belegt die Länge des Parameterwertes 1 bis 4 Bytes. Die Datenablage erfolgt im Motorola-Format, d. h. zuerst das High Byte / High Wort, dann das Low Byte / Low Wort.

Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
High Wort		Low Wort	
Doppelwort			

Belegung der Bytes 5 ... 8 mit Parameterwerten von unterschiedlicher Länge:

Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Parameterwert (Länge 1)	00	00	00
Parameterwert (Länge 2)		00	00
Parameterwert (Länge 4)			



Hinweis!

Strings oder Datenblöcke können nicht übertragen werden.

8.1.4 Fehlercodes (DRIVECOM)

Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Bedeutung
0x06	0x03	0x00	0x00	keine Zugriffs-Berechtigung
0x06	0x05		0x10	unzulässiger Auftrags-Parameter
0x06	0x05		0x11	ungültiger Subindex
0x06	0x05		0x12	Datenlänge zu groß
0x06	0x05		0x13	Datenlänge zu klein
0x06	0x06		0x00	Objekt ist kein Parameter
0x06	0x07		0x00	Objekt existiert nicht
0x06	0x08		0x00	Datentypen stimmen nicht überein
0x08	0x00		0x00	Auftrag nicht ausführbar
0x08	0x00		0x20	Auftrag momentan nicht ausführbar
0x08	0x00		0x21	nicht ausführbar, da Lokalsteuerung
0x08	0x00		0x22	nicht ausführbar, wegen Gerätezustand
0x08	0x00		0x30	Wertebereich verlassen/Parameter kann nur bei Reglersperre verändert werden
0x08	0x00		0x31	Wert des Parameters zu groß
0x08	0x00		0x32	Wert des Parameters zu klein
0x08	0x00		0x33	Sub-Parameter außerhalb des Wertebereichs
0x08	0x00		0x34	Wert des Sub-Parameters zu groß
0x08	0x00		0x35	Wert des Sub-Parameters zu klein
0x08	0x00		0x36	maximaler Wert kleiner minimaler Wert
0x08	0x00		0x41	Kommunikations-Objekt kann nicht auf Prozessdaten abgebildet werden
0x08	0x00	0x42	Länge der Prozessdaten überschritten	
0x08	0x00	0x43	allgemeine Kollision mit anderen Werten	
0x08	0x00	0xFE	0x01	ungültiger Service (kein Lese- oder Schreibauftrag)

8.1.5 Parameter lesen

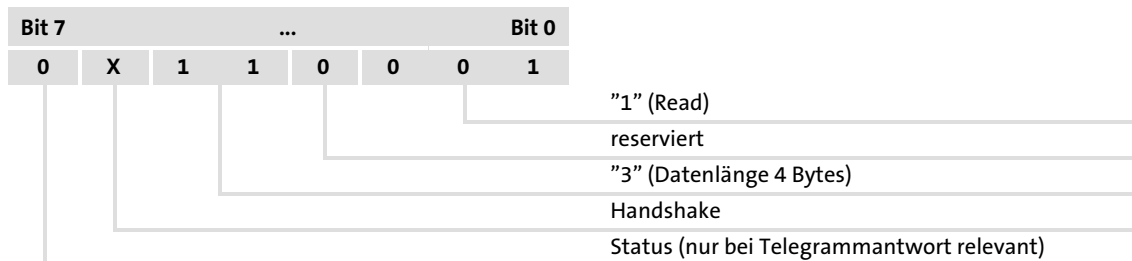
Prinzipielle Vorgehensweise

1. Nutzdatenbereich des Antriebsreglers bestimmen. (Wo liegen die Nutzdaten im Leitsystem?)
Herstellerspezifische Angaben beachten.
2. Adresse des gewünschten Parameters in die Felder "Index" und "Subindex" eintragen (DP-Ausgangsdaten).
3. Auftrag im Service-Byte = Read-Auftrag
Der Zustand des Handshake-Bit im Service-Byte muss gewechselt werden (DP-Ausgangsdaten).
4. Prüfen, ob das Handshake-Bit im Service-Byte bei den DP-Eingangsdaten und DP-Ausgangsdaten identisch ist.
Ist das Handshake-Bit identisch, wurde die Antwort empfangen.
Es ist sinnvoll, hierbei eine Zeitüberwachung zu implementieren.
5. Prüfen, ob das Status-Bit im Service-Byte gesetzt ist.
Status-Bit ist nicht gesetzt: Das Feld "Data/Error" enthält den gewünschten Parameterwert.
Status-Bit ist gesetzt: Der Leseauftrag wurde nicht fehlerfrei ausgeführt. Im Feld "Data/Error" befindet sich die Fehlerinformation.

Beispiel:

Die Kühlkörpertemperatur (43 °C) des Antriebsreglers soll gelesen werden (C0061).

► Byte 1: Auftrag



- Byte 2: Subindex
Subindex = 0, weil in der Codestelle C0061 kein Subindex vorhanden ist.
- Byte 3 / 4: Index
Index = 24575 - Codestellen-Nr.
Index = 24575 - 61 = 24514 = 5FC2_{hex} (5F_{hex} = High Byte, C2_{hex} = Low Byte)
- Bytes 5 ... 8: Daten (im Antworttelegramm enthalten)
Data 1 ... 4 = 43 °C x 10000 = 430000 (FIX32) = 00068FB0_{hex}

Ergebnis:

► Anforderungs-Telegramm vom Master zum Antrieb:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index (High Byte)	Index (Low Byte)	Data 4	Data 3	Data 2	Data 1
01_{hex} 00000001 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	5F_{hex} 01011111 _{bin}	C2_{hex} 11000010 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}
Warten auf den Wechsel des Handshake-Bit in der Antwort (Bit 6 hier: 0 → 1)							

► Antwort-Telegramm vom Antrieb zum Master (bei fehlerfreier Ausführung):

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index (High Byte)	Index (Low Byte)	Data 4	Data 3	Data 2	Data 1
30_{hex} 00110000 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	5F_{hex} 01011111 _{bin}	C2_{hex} 11000010 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	06_{hex} 00000110 _{bin}	8F_{hex} 10001111 _{bin}	B0_{hex} 10110000 _{bin}

8.1.6 Parameter schreiben

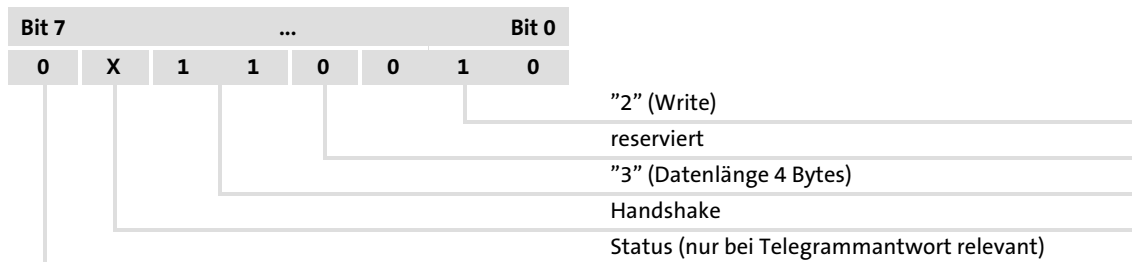
Prinzipielle Vorgehensweise

1. Nutzdatenbereich des Antriebsreglers bestimmen. (Wo liegen die Nutzdaten im Leitsystem?)
Herstellerspezifische Angaben beachten.
2. Adresse des gewünschten Parameters in die Felder "Index" und "Subindex" eintragen (DP-Ausgangsdaten).
3. Parameterwert in das Feld "Data/Error" eintragen.
4. Auftrag im Service-Byte = Write-Auftrag
Der Zustand des Handshake-Bit im Service-Byte muss gewechselt werden (DP-Ausgangsdaten).
5. Prüfen, ob das Handshake-Bit im Service-Byte bei den DP-Eingangsdaten und DP-Ausgangsdaten identisch ist.
Ist das Handshake-Bit identisch, wurde die Antwort empfangen.
Es ist sinnvoll, hierbei eine Zeitüberwachung zu implementieren.
6. Prüfen, ob das Status-Bit im Service-Byte gesetzt ist.
Status-Bit ist nicht gesetzt: Der Schreibauftrag wurde fehlerfrei ausgeführt.
Status-Bit ist gesetzt: Der Schreibauftrag wurde nicht fehlerfrei ausgeführt. Im Feld "Data/Error" befindet sich die Fehlerinformation.

Beispiel:

Die Hochlaufzeit (C0012) des Antriebsreglers soll auf 20 s eingestellt werden.

- Byte 1: Auftrag



- Byte 2: Subindex
Subindex = 0, weil in der Codestelle C0012 kein Subindex vorhanden ist.
- Byte 3 / 4: Index
Index = 24575 - Codestellen-Nr.
Index = 24575 - 12 = 24563 = 5FF3_{hex} (5F_{hex} = High Byte, F3_{hex} = Low Byte)
- Bytes 5 ... 8: Daten
Data 1 ... 4 = 20 s x 10000 = 200000 (FIX32) = 00030D40_{hex}

Ergebnis:

► Anforderungs-Telegramm vom Master zum Antrieb:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index (High Byte)	Index (Low Byte)	Data 4	Data 3	Data 2	Data 1
72_{hex} 01110010 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	5F_{hex} 01011111 _{bin}	F3_{hex} 11110011 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	03_{hex} 00000011 _{bin}	0D_{hex} 00001101 _{bin}	40_{hex} 01000000 _{bin}

Warten auf den Wechsel des Handshake-Bit (Bit 6 hier: 0 → 1)

► Antwort-Telegramm vom Antrieb zum Master (bei fehlerfreier Ausführung):

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Service	Subindex	Index (High Byte)	Index (Low Byte)	Data 4	Data 3	Data 2	Data 1
40_{hex} 01000110 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	5F_{hex} 01011111 _{bin}	F3_{hex} 11110011 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}	00_{hex} 00000000 _{bin}

Warten auf den Wechsel des Handshake-Bit (Bit 6 hier: 1 → 0)

8.2 Parametersatz-Transfer

Lenze-Parametersätze

Die Antriebsregler 8200 vector und 8200 motec besitzen 2 bzw. 4 Parametersätze, deren Parameter mit dem PROFIBUS direkt adressiert werden können.



Hinweis!

- ▶ Der Parametersatz 1 ist erreichbar über den ...
 - DRIVECOM Parameterdaten-Kanal
 - PROFIdrive Parameterdaten-Kanal (DP-V0)
 - PROFIdrive Parameterdaten-Kanal (DP-V1)
- ▶ Die Parametersätze 2 ... 4 sind erreichbar über den ...
 - DRIVECOM Parameterdaten-Kanal
 - PROFIdrive Parameterdaten-Kanal (DP-V1)

Adressierung der Lenze-Parametersätze

Die Adressierung der Parametersätze erfolgt mit einem Codestellen-Offset:

- ▶ Offset 0 adressiert Parametersatz 1 (C0000 ... C1999).
- ▶ Offset 2000 adressiert Parametersatz 2 (C2000 ... C3999).
- ▶ Offset 4000 adressiert Parametersatz 3 (C4000 ... C5999).
- ▶ Offset 6000 adressiert Parametersatz 4 (C6000 ... C7999).

Ist ein Parameter nur einmal vorhanden (siehe Dokumentation 8200 vector), verwenden Sie den Codestellen-Offset 0.

Beispiel für C0011 (maximale Drehfeldfrequenz):

- ▶ C0011 in Parametersatz 1: Lenze-Codenr. = 11
- ▶ C0011 in Parametersatz 2: Lenze-Codenr. = 2011
- ▶ C0011 in Parametersatz 3: Lenze-Codenr. = 4011
- ▶ C0011 in Parametersatz 4: Lenze-Codenr. = 6011

Parametersatz-Transfer mit Keypad



Hinweis!

Nach Parametersatz-Transfer mit Keypad immer Netzschalten durchführen!

Beachten Sie die in Codestelle **C0002** mit "Keypad ⇄" gekennzeichneten Auswahlmöglichkeiten zum Parametersatz-Transfer mit Keypad.

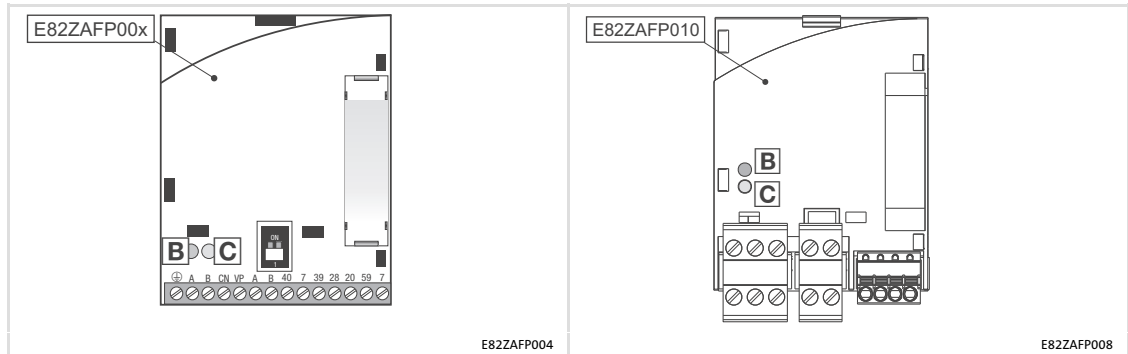
Wenn die Adressierung über **C1509** erfolgt, muss nach einem Parametersatz-Transfer die Adresse über den Parameterdaten-Kanal erneut zugewiesen werden. Danach ist ein Netzschalten erforderlich. Die Änderung der Adresse über Keypad wird sofort wirksam.

9 Diagnose

LED-Statusanzeigen

9 Diagnose

9.1 LED-Statusanzeigen
























LED			Beschreibung
Pos.	Farbe	Zustand	
B	gelb	aus	Keine Kommunikation mit dem PROFIBUS-Master vorhanden.
		blinkt	Die Kommunikation über das Funktionsmodul zum PROFIBUS-Master ist aufgebaut.
C	grün	aus	<ul style="list-style-type: none"> Das Funktionsmodul wird nicht mit Spannung versorgt. Das Grundgerät und/oder die externe Spannungsversorgung ist ausgeschaltet.
		blinkt	Das Funktionsmodul ist mit Spannung versorgt, hat aber keine Verbindung zum Grundgerät. Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> Das Grundgerät ist abgeschaltet. Das Grundgerät ist in der Initialisierungsphase. Das Grundgerät ist nicht vorhanden.
		an	Das Funktionsmodul ist mit Spannung versorgt und hat eine Verbindung zum Grundgerät.
B + C	gelb / grün	blinkt	Interner Fehler des Funktionsmoduls

9.2 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Der PROFIBUS-Master meldet einen Busfehler und die gelbe LED auf dem Funktionsmodul ist aus.	Kurzschluss/Drahtbruch	Die PROFIBUS-Verdrahtung prüfen.
	Der Busabschluss ist nicht eingeschaltet.	Beim letzten Busteilnehmer den Bus-Abschlusswiderstand zuschalten.
	Falsche Stationsadresse eingestellt.	Die Stationsadresse richtig einstellen.
Der PROFIBUS-Master meldet einen Busfehler und die gelbe LED auf dem Funktionsmodul blinkt.	Falsche PROFIBUS-Konfigurationsdaten	Die vom Master gesendeten Konfigurationsdaten über C1526 prüfen. Erlaubte Konfigurationsdaten: □ 38
Der Antrieb lässt sich nicht freigeben.	Über das Steuerwort ist keine Freigabe erteilt.	007F _{hex} senden.
	Die Reglersperre über Klemme ist aktiv.	Die Klemme X3/28 = HIGH (+12 ... +30 V) setzen.
	Es ist kein Sollwert vorgegeben.	C0412/1 = 200 (Sollwertquelle PROFIBUS) muss eingestellt sein Die Prozess-Ausgangsdaten in C1511 mit einem Sollwert belegen.

10 Codestellen

10.1 Übersicht

Code	Subcode	Index	Bezeichnung	siehe
C0002	-	24573 _d = 5FFD _h	Parametersatzverwaltung	 83
C0126	-	24449 _d = 5F81 _h	Verhalten bei Kommunikationsfehler	 74
C1500	-	23075 _d = 5A23 _h	Software-EKZ	 76
C1501	-	23074 _d = 5A22 _h	Software-Erstellungsdatum	 76
C1502	1 ... 4	23073 _d = 5A21 _h	Anzeige der Software-EKZ	 76
C1503	1 ... 4	23072 _d = 5A20 _h	Anzeige des Software-Erstellungsdatums	 76
C1509	-	23066 _d = 5A1A _h	Teilnehmeradresse einstellen	 70
C1510	-	23065 _d = 5A19 _h	Prozess-Eingangsdaten konfigurieren	 71
C1511	-	23064 _d = 5A18 _h	Prozess-Ausgangsdaten konfigurieren	 72
C1512	-	23063 _d = 5A17 _h	Prozess-Ausgangsdaten freigeben	 73
C1513	-	23062 _d = 5A16 _h	Ansprech-Überwachungszeit der PZD-Kommunikation	 75
C1514	-	23061 _d = 5A15 _h	Überwachungsreaktion bei PZD-Kommunikationsstörung	 75
C1516	-	23059 _d = 5A13 _h	Übertragungsrate anzeigen	 77
C1517	-	23058 _d = 5A12 _h	Teilnehmeradresse anzeigen	 77
C1520	1 ... 10	23055 _d = 5A0F _h	Anzeige aller Worte zum Master	 78
C1521	1 ... 10	23054 _d = 5A0E _h	Anzeige aller Worte vom Master	 78
C1522	1 ... 16	23053 _d = 5A0D _h	Anzeige aller Prozessdaten-Worte zum Grundgerät	 78
C1523	1 ... 16	23052 _d = 5A0C _h	Anzeige aller Prozessdaten-Worte vom Grundgerät	 79
C1526	1 ... 3	23049 _d = 5A09 _h	Anzeige der letzten Konfigurationsdaten	 80
C1530	-	23045 _d = 5A05 _h	PROFIBUS-DP-Diagnose	 81
C1531	1 ... 4	23044 _d = 5A04 _h	Buszustand	 82

So lesen Sie die Codetabelle

Spalte	Bedeutung				
Code	(Lenze)-Codestelle <ul style="list-style-type: none"> • Auf die Parameter einer mit Stern gekennzeichneten, konfigurierbaren Codestelle (<Code>*) kann nur mit der Kommunikationsbaugruppe zugegriffen werden. • Der Wert einer mit Doppelstern gekennzeichneten, konfigurierbaren Codestelle (<Code>***) wird beim Parametersatz-Transfer nicht übertragen. 				
Subcode	Subcodestelle				
Name	Bezeichnung der Lenze-Codestelle				
Index	Index, unter dem der Parameter adressiert wird.				
Lenze	Lenze-Einstellung der Codestelle <table border="1" data-bbox="451 667 1445 723"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Anzeige-Codestelle</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Die Konfiguration der Codestelle ist nicht möglich.</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Anzeige-Codestelle	Die Konfiguration der Codestelle ist nicht möglich.	
<input type="checkbox"/>	Anzeige-Codestelle				
Die Konfiguration der Codestelle ist nicht möglich.					
Werte	Von Lenze fest vorgegebene Werte (Auswahlen) <i>oder</i> ein Wertebereich: <table border="1" data-bbox="451 757 1445 790"> <tr> <td>Minimaler Wert</td> <td>[Kleinste Schrittweite/Einheit]</td> <td>Maximaler Wert</td> </tr> </table>	Minimaler Wert	[Kleinste Schrittweite/Einheit]	Maximaler Wert	
Minimaler Wert	[Kleinste Schrittweite/Einheit]	Maximaler Wert			
Zugriff	R = Lesezugriff (Lesen erlaubt) W = Schreibzugriff (Schreiben erlaubt)				
Datentyp	<ul style="list-style-type: none"> • FIX32: 32 Bit-Wert mit Vorzeichen; dezimal mit 4 Nachkommastellen • U16: 2 Bytes bit-codiert • U32: 4 Bytes bit-codiert • VS: Visible String, Zeichenkette mit angegebener Länge 				

10.2

Kommunikationsrelevante Lenze-Codestellen

C1509: Teilnehmeradresse einstellen

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp
			Lenze	Auswahl		
C1509		23066 _d = 5A1A _h	3	3	[1]	126 FIX32

Mit dieser Codestelle kann die Teilnehmeradresse eingestellt werden. Die Einstellung in der Codestelle ist nur wirksam, wenn die DIP-Schalter **S1 ... S7** auf OFF gesetzt sind.

**Hinweis!**

- ▶ Die Teilnehmeradressen bei mehreren vernetzten Antriebsreglern müssen sich voneinander unterscheiden.
- ▶ Schalten Sie die Spannungsversorgung des Funktionsmoduls und des Antriebsreglers aus und anschließend wieder ein, um geänderte Einstellungen zu aktivieren.

C1510: Prozess-Eingangsdaten konfigurieren

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1510		23065 _d = 5A19 _h			FIX32
	1 (PEW1)		18	siehe Tabelle unten	
	2 (PEW2)		3		
	3 (PEW3)		4		
	4 (PEW 4)		5		
	5 (PEW 5)		6		
	6 (PEW 6)		7		
	7 (PEW 7)		8		
	8 (PEW 8)		9		
	9 (PEW 9)		10		
	10 (PEW 10)		11		



Die Zuordnung der Bit-Statusinformationen oder der Istwerte des Antriebsreglers auf die max. 10 Prozessdaten-Eingangsworte (PEW) des Master ist frei konfigurierbar.

Auswahl		Normierung
1	FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1)	16 Bit
2	FIF-Statuswort 2 (FIF-STAT2)	16 Bit
3	Ausgangsfrequenz mit Schlupf (MCTRL1-NOUT+SLIP)	$\pm 24000 \approx \pm 480$ Hz
4	Ausgangsfrequenz ohne Schlupf (MCTRL1-NOUT)	$\pm 24000 \approx \pm 480$ Hz
5	Motor-Scheinstrom (MCTRL1-IMOT)	$2^{14} \approx 100$ % Geräte-Nennstrom
6	Prozessregler-Istwert (PCTRL1-ACT)	$\pm 24000 \approx \pm 480$ Hz
7	Prozessregler-Sollwert (PCTRL1-SET)	$\pm 24000 \approx \pm 480$ Hz
8	Prozessregler-Ausgang (PCTRL1-OUT)	$\pm 24000 \approx \pm 480$ Hz
9	Geräteauslastung (MCTRL1-MOUT)	$\pm 2^{14} \approx \pm 100$ % Motor-Nennmoment
10	Zwischenkreisspannung (MCTRL1-DCVOLT)	16383 \approx 565 VDC bei 400 V-Netz 16383 \approx 325 VDC bei 230 V-Netz
11	Hochlaufgeber-Eingang (NSET1-RFG1-IN)	$\pm 24000 \approx \pm 480$ Hz
12	Hochlaufgeber-Ausgang (NSET1-NOUT)	$\pm 24000 \approx \pm 480$ Hz
13	FIF-OUT.W1	16 Bit oder 0 ... 65535
14	FIF-OUT.W2	16 Bit oder 0 ... 65535
15	FIF-OUT.W3	0 ... 65535
16	FIF-OUT.W4	0 ... 65535
17	DRIVECOM-Steuerwort (DRIVECOM-CTRL)	16 Bit
18	DRIVECOM-Statuswort (DRIVECOM-STAT)	16 Bit

C1511: Prozess-Ausgangsdaten konfigurieren

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1511		23064 _d = 5A18 _h			FIX32
	1 (PAW1)		17	siehe Tabelle unten	
	2 (PAW2)		3		
	3 (PAW3)		4		
	4 (PAW 4)		5		
	5 (PAW 5)		6		
	6 (PAW 6)		7		
	7 (PAW 7)		8		
	8 (PAW 8)		9		
	9 (PAW 9)		10		
	10 (PAW 10)		11		

Die Zuordnung der Prozessdaten-Ausgangsworte (PAW) des Master auf Bit-Steuerbefehle oder Sollwerte des Antriebsreglers ist mit C1511 frei konfigurierbar.

Auswahl		Normierung
1	FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1)	16 Bit
2	FIF-Steuerwort 2 (FIF-CTRL2)	16 Bit
3	Sollwert 1 (NSET1-N1)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
4	Sollwert 2 (NSET1-N2)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
5	Zusatzsollwert (PCTRL1-NADD)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
6	Prozessregler-Istwert (PCTRL1-ACT)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
7	Prozessregler-Sollwert (PCTRL1-SET1)	$\pm 24000 \equiv \pm 480 \text{ Hz}$
8	reserviert	
9	Drehmoment-Sollwert / -Grenzwert (MCTRL1-MSET)	$2^{14} \equiv 100 \% \text{ Motor-Nennmoment}$
10	PWM-Spannung (MCTRL1-VOLT-ADD)	
11	PWM-Winkel (MCTRL1-PHI-ADD)	Nur für spezielle Anwendungen.  Systemhandbuch 8200 vector
12	reserviert	
13	FIF-IN.W1	16 Bit oder 0 ... 65535
14	FIF-IN.W2	16 Bit oder 0 ... 65535
15	FIF-IN.W3	0 ... 65535
16	FIF-IN.W4	0 ... 65535
17	DRIVECOM-Steuerwort (DRIVECOM-CTRL)	16 Bit

C1512: Prozess-Ausgangsdaten freigeben

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp
			Lenze	Auswahl		
C1512**		23063 _d = 5A17 _h	1	1	[1]	65535 FIX32

Wenn die Codestelle **C1511** geändert wird, werden die Prozess-Ausgangsdaten automatisch gesperrt um Datenkonsistenz zu gewährleisten.

Mit der Codestelle **C1512** können Sie einzelne oder alle Prozessdaten-Ausgangswörter (PAW) wieder freigeben.

Der dezimale Wert der Bit-Stellungen gibt beliebige Kombinationen der Prozess-Ausgangswörter frei.

- ▶ 0 = Ausgangswort sperren
- ▶ 1 = Ausgangswort freigeben

Wertigkeit der Bitstellungen				
PAW 10	PAW 9	...	PAW 2	PAW 1
2 ⁹	2 ⁸		2 ¹	2 ⁰

Mit dem Wert 65535 (FFFF_{hex}) in Codestelle **C1512** werden alle Prozess-Ausgangsdaten freigegeben.

**Hinweis!****8200 vector**

Beim 8200 vector ist die Freigabe einzelner Prozessdaten-Ausgangswörter nicht möglich. Nach Netzschalten wird der Wert in dieser Codestelle wieder auf 65535 zurückgesetzt. Somit sind alle Prozessdaten freigegeben.

C0126: Verhalten bei Kommunikationsfehler

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C0126		24449 (0x5F81)	10	0 [1] 10 0: Alle Überwachungen deaktiviert. 2: Überwachung der internen Kommunikation aktiv	FIX32

Überwachung der internen Kommunikation zwischen Funktionsmodul und Antriebsregler.

Ein Kommunikationsabbruch bei aktiver Überwachung löst TRIP (CE5) aus.

**Dokumentation zum Grundgerät**

Hier finden Sie die vollständige Beschreibung der Auswahlmöglichkeiten dieser Codestelle.

C1513: Ansprech-Überwachungszeit der PZD-Kommunikation

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp	
			Lenze	Auswahl			
C1513		23062 _d = 5A16 _h	3000	0	[1 ms]	65535	FIX32

Der Wert der Ansprech-Überwachungszeit wird vom Master vorgegeben.



Hinweis!

Eine Änderung der Überwachungszeit wird sofort wirksam.
Die Überwachung beginnt mit dem Eintreffen des ersten Telegramms.

Mit der Einstellung **C1513 = 0** wird die Überwachung deaktiviert.

C1514: Überwachungsreaktion bei PZD-Kommunikationsstörung

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp	
			Lenze	Auswahl			
C1514		23061 _d = 5A15 _h	0	0	[1]	3	FIX32
				0: keine Aktion			
				1: TRIP (Störung)			
				2: Reglersperre (CINH)			
				3: Schnellhalt (QSP)			

Wenn innerhalb der Ansprech-Überwachungszeit (konfigurierbar in **C1513**) keine Meldung vom Master erfolgt, wird die in dieser Codestelle eingestellte Aktion ausgeführt.



Hinweis!

Eine Änderung der Überwachungsreaktion wird sofort wirksam.

10.4 Diagnose-Codestellen

C1500: Software-EKZ

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1500		23075 (0x5A23)	<input type="checkbox"/> Disp		VS

Hier wird die Erkennungsziffer der Software ausgegeben, z. B. "82ZAFU0B_20000". Die Codestelle beinhaltet einen String mit einer Länge von 14 Bytes.

C1501: Software-Erstellungsdatum

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1501		23074 (0x5A22)	<input type="checkbox"/> Disp		VS

Hier wird das Erstellungsdatum und die Uhrzeit der Software ausgegeben, z. B. "Jun 21 2000 12:31". Die Codestelle beinhaltet einen String mit einer Länge von 17 Bytes.

C1502: Anzeige der Software-EKZ

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1502		23073 (0x5A21)	<input type="checkbox"/> Disp		U32
	1				
	...				
	4				

Anzeige der Codestelle **C1500** in 4 Subcodestellen mit jeweils 4 Zeichen.

C1503: Anzeige des Software-Erstellungsdatums

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1503		23072 (0x5A20)	<input type="checkbox"/> Disp		U32
	1				
	...				
	4				

Anzeige der Codestelle **C1501** in 4 Subcodestellen mit jeweils 4 Zeichen.

C1516: Übertragungsrate anzeigen

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp	
			Lenze	Auswahl			
C1516		23059 _d = 5A13 _h	<input type="checkbox"/> Disp	0	[1]	9	FIX32
				0: 12 MBit/s			
				1: 6 MBit/s			
				2: 3 MBit/s			
				3: 1.5 MBit/s			
				4: 500 kBit/s			
				5: 187.5 kBit/s			
				6: 93.75 kBit/s			
				7: 45.45 kBit/s			
				8: 19.2 kBit/s			
9: 9.6 kBit/s							

C1517: Teilnehmeradresse anzeigen

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp	
			Lenze	Auswahl			
C1517		23058 _d = 5A12 _h	<input type="checkbox"/> Disp	3	[1]	126	FIX32

Anzeige der gültigen Teilnehmeradresse, die über die DIP-Schalter **S1 ... S7** oder mit Code-
stelle **C1509** eingestellt wurde.

C1520: Anzeige aller Wörter zum Master

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp
			Lenze	Auswahl		
C1520		23055 _d = 5A0F _h	<input type="checkbox"/> Disp	0	[1]	65535 U16
	1 (PEW1)					
	...					
	10 (PEW10)					

Anzeige der Prozessdaten-Eingangswörter PEW1 ... PEW10 des Masters in den einzelnen Subcodes. Alle Wörter werden angezeigt. Es sind nur diejenigen gültig, die konfiguriert sind.

Die Zuordnung der Bit-Statusinformationen oder der Istwerte des Antriebsreglers auf die max. 10 Prozessdaten-Eingangswörter (PEW) des Masters ist über Codestelle **C1510** frei konfigurierbar.

C1521: Anzeige aller Wörter vom Master

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp
			Lenze	Auswahl		
C1521		23054 _d = 5A0E _h	<input type="checkbox"/> Disp	0	[1]	65535 U16
	1 (PAW1)					
	...					
	10 (PAW10)					

Anzeige der Prozessdaten-Ausgangswörter PAW1 ... PAW10 des Masters in den einzelnen Subcodes. Alle Wörter werden angezeigt. Es sind nur diejenigen gültig, die konfiguriert sind.

Die Zuordnung der max. 10 Prozessdaten-Ausgangswörter (PAW) des Masters auf Bit-Steuerbefehle oder Sollwerte des Antriebsreglers ist über Codestelle **C1511** frei konfigurierbar.

C1522: Anzeige aller Prozessdaten-Wörter zum Grundgerät

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp
			Lenze	Auswahl		
C1522		23053 _d = 5A0D _h	<input type="checkbox"/> Disp	0	[1]	65535 U16
	1					
	...					
	16					

Anzeige der Prozessdaten-Wörter 1 ... 16, die vom Funktionsmodul zum Grundgerät übertragen werden:

Subcode	Prozessdaten-Wort
1	FIF-Steuerwort 1 (FIF-CTRL1)
2	FIF-Steuerwort 2 (FIF-CTRL2)
3	Sollwert 1 (NSET1-N1)
4	Sollwert 2 (NSET1-N2)
5	Zusatzsollwert (PCTRL1-NADD)
6	Prozessregler-Istwert (PCTRL1-ACT)
7	Prozessregler-Sollwert (PCTRL1-SET1)
8	reserviert
9	Drehmoment-Sollwert oder Drehmoment-Grenzwert (MCTRL1-MSET)
10	PWM-Spannung (MCTRL1-VOLT-ADD)
11	PWM-Winkel (MCTRL1-PHI-ADD)
12	reserviert
13	FIF-IN.W1
14	FIF-IN.W2
15	FIF-IN.W3
16	FIF-IN.W4

C1523: Anzeige aller Prozessdaten-Wörter vom Grundgerät

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp	
			Lenze	Auswahl			
C1523		23052 _d = 5A0C _h	<input type="checkbox"/> Disp	0	[1]	65535	U16
	1						
	...						
	16						

Anzeige der Prozessdaten-Wörter 1 ... 16, die vom Grundgerät zum Funktionsmodul übertragen werden:

Subcode	Prozessdaten-Wort
1	FIF-Statuswort 1 (FIF-STAT1)
2	FIF-Statuswort 2 (FIF-STAT2)
3	Ausgangsfrequenz mit Schlupf (MCTRL1-NOUT+SLIP)
4	Ausgangsfrequenz ohne Schlupf (MCTRL1-NOUT)
5	Motor-Scheinstrom (MCTRL1-IMOT)
6	Prozessregler-Istwert (PCTRL1-ACT)
7	Prozessregler-Sollwert (PCTRL1-SET)
8	Prozessregler-Ausgang (PCTRL1-OUT)
9	Geräteauslastung (MCTRL1-MOUT)
10	Zwischenkreisspannung (MCTRL1-DCVOLT)
11	Hochlaufgeber-Eingang (NSET1-RFG1-IN)
12	Hochlaufgeber-Ausgang (NSET1-NOUT)
13	FIF-OUT.W1
14	FIF-OUT.W2
15	FIF-OUT.W3
16	FIF-OUT.W4

C1526: Anzeige der letzten Konfigurationsdaten

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp	
			Lenze	Auswahl			
C1526		23049 _d = 5A09 _h	<input type="checkbox"/> Disp	0	[1]	65535	FIX32
	1: Byte 1						
	2: Byte 2						
	3: Byte 3						

Diese Codestelle zeigt den aktuellen Konfigurationsrahmen, der über die GSD-Datei im PROFIBUS-Master ausgewählt wurde.

Anhand der Konfigurationsdaten kann folgendes abgelesen werden (siehe Tabelle unten):

- ▶ Art des eingestellten Parameterdaten-Kanals
- ▶ Länge der Prozessdaten
- ▶ Prozessdaten mit oder ohne Konsistenz

Konsistenter Kanal	+ PZD ...	Subcode	Werte	Beschreibung
DRIVECOM-PAR(Kons)	PZD(1W)	1	F3 _{hex}	mit konsistentem DRIVECOM Parameterdaten-Kanal und Prozessdaten
		2	70 _{hex} ... 79 _{hex}	mit konsistentem DRIVECOM Parameterdaten-Kanal und Prozessdaten Prozessdaten ohne Konsistenz 70 _{hex} : 1 Wort ... 79 _{hex} : 10 Worte
	PZD(1W Kons)	1	F3 _{hex}	mit konsistentem DRIVECOM Parameterdaten-Kanal und konsistenten Prozessdaten
		2	F0 _{hex} ... F9 _{hex}	mit konsistentem DRIVECOM Parameterdaten-Kanal und konsistenten Prozessdaten Prozessdaten mit Konsistenz F0 _{hex} : 1 Wort ... F9 _{hex} : 10 Worte
PKW(Kons)	PZD(1W)	1	00 _{hex}	mit konsistentem PROFIdrive Parameterdaten-Kanal und Prozessdaten
		2	F3 _{hex}	mit konsistentem PROFIdrive Parameterdaten-Kanal und Prozessdaten, Byte 1 ist in diesem Fall 00 _{hex}
		3	70 _{hex} ... 79 _{hex}	mit konsistentem PROFIdrive Parameterdaten-Kanal und Prozessdaten Prozessdaten ohne Konsistenz 70 _{hex} : 1 Wort ... 79 _{hex} : 10 Worte
	PZD(1W Kons)	1	00 _{hex}	mit konsistentem PROFIdrive Parameterdaten-Kanal und konsistenten Prozessdaten
		2	F3 _{hex}	mit konsistentem PROFIdrive Parameterdaten-Kanal und konsistenten Prozessdaten, Byte 1 ist in diesem Fall 00 _{hex}
		3	F0 _{hex} ... F9 _{hex}	mit konsistentem PROFIdrive Parameterdaten-Kanal und konsistenten Prozessdaten Prozessdaten mit Konsistenz F0 _{hex} : 1 Wort ... F9 _{hex} : 10 Worte
PZD(1W)	1	70 _{hex} ... 79 _{hex}	Prozessdaten ohne Konsistenz 70 _{hex} : 1 Wort ... 79 _{hex} : 10 Worte	
	PZD(1W Kons)		F0 _{hex} ... F9 _{hex}	Prozessdaten mit Konsistenz F0 _{hex} : 1 Wort ... F9 _{hex} : 10 Worte



Tipp!

Beachten Sie die Beschreibungen

- ▶ zur Nutzdatenlänge (📖 38)
- ▶ zur Bedeutung der Konsistenz (📖 86)

C1530: PROFIBUS-Diagnose

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C1530		23045 _d = 5A05 _h	<input type="checkbox"/> Disp	siehe unten	FIX32

Diese Codestelle zeigt Informationen über den aktuellen Zustand des PROFIBUS an.

Auswahl					
Bit	Bedeutung	Eräuterung			
0	reserviert				
1	reserviert				
2	reserviert				
3	reserviert				
5/4	Zustand der DP-State-Machine (DP-STATE)				
00	WAIT_PRM	Der Slave erwartet nach dem Hochlauf ein Parameterdaten-Telegramm. Alle anderen Telegrammartentypen werden abgewehrt oder nicht bearbeitet. Der Datenaustausch ist noch nicht möglich.			
01	WAIT_CFG	Der Slave wartet auf das Konfigurationstelegramm, welches die Anzahl der Ein- und Ausgangs-Bytes festlegt. Der Master teilt dem Slave mit, wie viele Ein- und Ausgangs-Bytes übertragen werden.			
10	DATA_EX	Wenn sowohl die Parametrierung und die Konfigurierung von der Firmware und von der Anwendung als richtig akzeptiert wurde, geht der Slave in den Zustand "Data_Exchange" (Austausch von Nutzdaten mit dem Master) über			
11	nicht möglich				
7/6	Zustand der Watchdog-State-Machine (WD-STATE)				
00	BAUD_SEARCH	Der Profibus Slave kann die Übertragungsrate automatisch erkennen.			
01	BAUD_CONTROL	Nach Erkennen der richtigen Übertragungsrate wechselt der Slave in den Zustand "Baud_Control" und überwacht die Übertragungsrate.			
10	DP_CONTROL	Dieser Zustand dient der Ansprechüberwachung des PROFIBUS-Masters.			
11	nicht möglich				
8 ... 11	Die vom SPC3 erkannte PROFIBUS-Übertragungsrate				
Bit	11	10	9	8	[kBit/s]
	0	0	0	0	12000
	0	0	0	1	6000
	0	0	1	0	3000
	0	0	1	1	1500
	0	1	0	0	500
	0	1	0	1	187.5
	0	1	1	0	93.75
	0	1	1	1	45.45
	1	0	0	0	19.2
	1	0	0	1	9.6
12	reserviert				
13	reserviert				
14	reserviert				
15	reserviert				

C1531: Buszähler

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten			Datentyp	
			Lenze	Auswahl			
C1531		23044 _d = 5A04 _h	<input type="checkbox"/> Disp	0	[1]	65535	FIX32
	1						
	...						
	4						

Abhängig von der Subcodestelle werden folgende Buszustände angezeigt:

- ▶ Subcode 1: Datenzyklen pro Sekunde
- ▶ Subcode 2: Datenzyklen gesamt
- ▶ Subcode 3: Parametrierungsereignisse gesamt
- ▶ Subcode 4: Konfigurationsereignisse gesamt



Tipp!

Wenn der maximale Zählwert von 65535 erreicht wird, beginnt der Zähler wieder mit dem Wert 0.

10.5 Wichtige Antriebsregler-Codestellen

C0002: Parametersatzverwaltung

(Auszug aus Codetabelle)

Code	Subcode	Index	Einstellmöglichkeiten		Datentyp
			Lenze	Auswahl	
C0002		24573 (0x5FFD)	0	siehe unten	FIX32

► Parametersatzverwaltung:

Auswahl	Beschreibung
0 Bereit	PAR1 ... PAR4: <ul style="list-style-type: none"> Parametersätze des Antriebsreglers PAR1 ... PAR4 FPAR1: <ul style="list-style-type: none"> Modulspezifischer Parametersatz des Funktionsmoduls FPAR1 wird im Funktionsmodul gespeichert

► Lieferzustand wiederherstellen:

Auswahl	Beschreibung
1 Lenze-Einstellung ⇔ PAR1	Lieferzustand wiederherstellen im gewählten Parametersatz
2 Lenze-Einstellung ⇔ PAR2	
3 Lenze-Einstellung ⇔ PAR3	
4 Lenze-Einstellung ⇔ PAR4	
31 Lenze-Einstellung ⇔ FPAR1	Lieferzustand wiederherstellen im Funktionsmodul
61 Lenze-Einstellung ⇔ PAR1 + FPAR1	Lieferzustand wiederherstellen im gewählten Parametersatz des Antriebsreglers und im Funktionsmodul
62 Lenze-Einstellung ⇔ PAR2 + FPAR1	
63 Lenze-Einstellung ⇔ PAR3 + FPAR1	
64 Lenze-Einstellung ⇔ PAR4 + FPAR1	

► Parametersätze mit Keypad übertragen:

Auswahl	Wichtig
Mit dem Keypad können Sie die Parametersätze zu anderen Antriebsreglern übertragen. Während der Übertragung ist der Zugriff auf die Parameter über andere Kanäle gesperrt!	
70 Keypad ⇒ Antriebsregler mit Funktionsmodul 10 (weitere)	Alle verfügbaren Parametersätze (PAR1 ... PAR4, ggf. FPAR1) mit den entsprechenden Daten des Keypad überschreiben
71 Keypad ⇒ PAR1 (+ FPAR1) mit Funktionsmodul 11 (weitere)	Gewählten Parametersatz und ggf. FPAR1 mit den entsprechenden Daten des Keypad überschreiben
72 Keypad ⇒ PAR2 (+ FPAR1) mit Funktionsmodul 12 (weitere)	
73 Keypad ⇒ PAR3 (+ FPAR1) mit Funktionsmodul 13 (weitere)	
74 Keypad ⇒ PAR4 (+ FPAR1) mit Funktionsmodul 14 (weitere)	
80 Antriebsregler ⇒ Keypad mit Funktionsmodul 20 (weitere)	Alle verfügbaren Parametersätze (PAR1 ... PAR4, ggf. FPAR1) in das Keypad kopieren
40 Keypad ⇒ Funktionsmodul nur mit Funktionsmodul	Nur den modulspezifischen Parametersatz FPAR1 mit den Daten des Keypad überschreiben
50 Funktionsmodul ⇒ Keypad nur mit Funktionsmodul	Nur den modulspezifischen Parametersatz FPAR1 in das Keypad kopieren

► Eigene Grundeinstellung speichern:

Auswahl	Wichtig
9 PAR1 ⇒ eigene Grundeinstellung	Sie können für die Parameter des Antriebsreglers eine eigene Grundeinstellung speichern (z. B. den Lieferzustand Ihrer Maschine): 1. Sicherstellen, dass Parametersatz 1 aktiv ist 2. Regler sperren 3. C0003 = 3 setzen, bestätigen mit ENTER 4. C0002 = 9 setzen, bestätigen mit ENTER , die eigene Grundeinstellung ist gespeichert 5. C0003 = 1 setzen, bestätigen mit ENTER 6. Regler freigeben
	Sie können mit dieser Funktion auch einfach PAR1 in die Parametersätze PAR2 ... PAR4 kopieren
5 eigene Grundeinstellung ⇒ PAR1	Eigene Grundeinstellung wiederherstellen im gewählten Parametersatz
6 eigene Grundeinstellung ⇒ PAR2	
7 eigene Grundeinstellung ⇒ PAR3	
8 eigene Grundeinstellung ⇒ PAR4	

11 Anhang

11.1 Besonderheiten beim Einsatz mit Lenze-Grundgeräten

Funktionsmodul zusammen mit Motorstarter starttec einsetzen



Hinweis!

Beim Einsatz des Funktionsmoduls mit Motorstarter starttec ist ausschließlich die Lenze-Gerätesteuerung wirksam.

Entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle die Bit-Belegungen für das verwendbare Steuerwort 1 (FIF-CTRL1) bzw. Statuswort 1 (FIF-STAT1):

Steuerwort 1 (FIF-CTRL1)		Statuswort 1 (FIF-STAT1)	
Bit	Belegung	Bit	Belegung
0	S1	0	reserviert
1	S2	1	reserviert
2	Bremse	2	reserviert
3	reserviert	3	reserviert
4	reserviert	4	reserviert
5	reserviert	5	reserviert
6	reserviert	6	Fixed 1
7	reserviert	7	Reglersperre
		0	Regler freigegeben
		1	Regler gesperrt
8	reserviert	8 ... 11	Gerätezustand
9	Reglersperre (FIF-CTRL1-CINH)		
0	Regler freigegeben		
1	Regler gesperrt		
10	Externe Störung (FIF-CTRL1-TRIP-SET)		
11	Störung zurücksetzen		
0=>1	(FIF-CRTL1-TRIP-RESET) Bitwechsel bewirkt TRIP-Reset		
12	reserviert	12	reserviert
13	reserviert	13	reserviert
14	reserviert	14	reserviert
15	reserviert	15	Betriebsbereit
		0	nicht betriebsbereit (Störung)
		1	betriebsbereit (keine Störung)

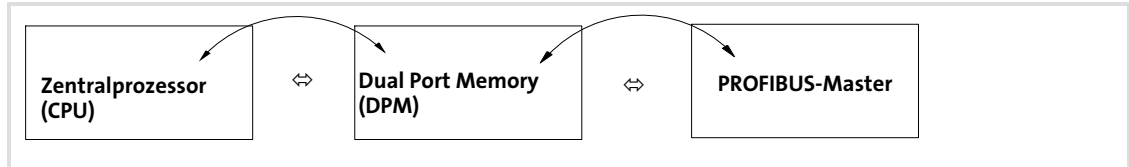
Bit	11	10	9	8	
	0	0	1	1	Betrieb gesperrt
	0	1	1	0	Betrieb freigegeben
	1	0	0	0	Störung aktiv
	1	1	1	1	Keine Kommunikation mit Grundgerät möglich

11.2 Konsistente Parameterdaten

Im Kommunikationssystem PROFIBUS findet ein stetiger Datenaustausch zwischen dem Leitreehner (**CPU + PROFIBUS-Master**) und dem Grundgerät über die aufgesteckte Slave-Anschaltbaugruppe statt.

Sowohl PROFIBUS-Master als auch die CPU (Zentralprozessor) des Leitreehners greifen dazu auf ein gemeinsames Speichermedium zu - den Dual-Port-Memory (DPM).

Der DPM lässt einen Datenaustausch in beide Richtungen (Schreiben/Lesen) zu:



Innerhalb einer Zykluszeit wäre es ohne weitere Datenorganisation möglich, dass eine langsamere Schreibaktion des PROFIBUS-Masters von der schnelleren Leseaktion der CPU überholt werden würde.

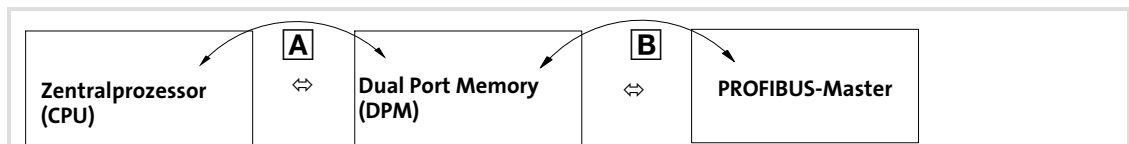
Um einen solchen unzulässigen Zustand zu verhindern, sind die zu übertragenden Parameterdaten als "konsistent" zu kennzeichnen.

Datenkommunikation mit vorhandener Konsistenz

Mit Konsistenz ist im Datenspeicher, bei zeitgleichem Zugriff von Master und CPU, entweder "lesen" oder "schreiben" möglich:

- ▶ Der PROFIBUS-Master gibt die Daten nur als vollständigen Datensatz weiter.
- ▶ Die CPU kann nur auf vollständig aktualisierte Datensätze zugreifen.
- ▶ Der PROFIBUS-Master kann keine Daten schreiben oder lesen, solange die CPU auf konsistente Daten zugreift.

Das Ergebnis wird an einem Beispiel deutlich:



- A** CPU will lesen!
- B** PROFIBUS-Master will zeitgleich schreiben!
 1. Weil der PROFIBUS-Master nur dann schreiben kann, wenn CPU nicht liest, wartet der PROFIBUS-Master, bis Daten von der CPU vollständig gelesen sind.
 2. Der PROFIBUS-Master schreibt nur vollständigen Datensatz in DPM.

Konfigurierung konsistenter Daten

Konsistenz wird erreicht durch die entsprechende Konfigurierung des PROFIBUS-Masters. Nutzen Sie dazu die entsprechende Dokumentation Ihrer Projektierungssoftware.



Tipp!

Die Konfigurierung der Konsistenz ist abhängig von der Projektierungssoftware des PROFIBUS-Masters. Dabei ist beim Einsatz einer Siemens-S5 PLC zu berücksichtigen:

- ▶ Konsistenz wird eingeschaltet durch ein beliebiges Wort im konsistenten Bereich
- ▶ Konsistenz muss ausgeschaltet werden durch ein bestimmtes Ausschaltwort.
- ▶ Welches Wort die Konsistenz ausschaltet, hängt ab vom Typ des Zentralprozessors, von der Art der Konsistenz und vom Adressbereich.

11.3

Parallelbetrieb der Schnittstellen AIF und FIF

**Hinweis!**

Die Möglichkeit des Parallelbetriebs ...

- ▶ eines Kommunikationsmoduls (AIF) mit einem Funktionsmodul (FIF) ist bei den Grundgeräten 8200 vector und Drive PLC gegeben.
- ▶ zweier Funktionsmodule (FIF) ist bei den Grundgeräten 8200 motec, Drive PLC und starttec gegeben.

Mögliche Kombinationen

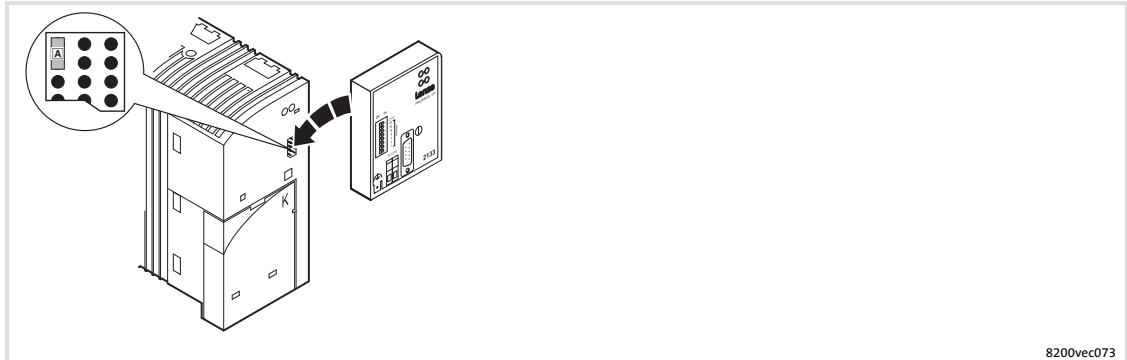
Funktionsmodul auf FIF		Kommunikationsmodul auf AIF					
		Keypad E82ZBC Keypad XT EMZ9371BC	PROFIBUS-DP EMF2133IB	Systembus CAN EMF2171IB EMF2172IB	CANopen EMF2178IB	DeviceNet EMF2179IB	Ethernet PowerLink EMF2191IB
Standard-I/O PT	E82ZAFSC010	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Application-I/O PT	E82ZAFAC010	✓	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
PROFIBUS-DP PT	E82ZAFPC010	✓	☒	☒	☒	☒	☒
PROFIBUS-I/O	E82ZAFPC201						
Sys.-bus CAN PT	E82ZAFCC010						
Sys.-bus CAN-I/O PT	E82ZAFCC210	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sys.-bus CAN-I/O RS PT	E82ZAFCC100						
CANopen PT	E82ZAFUC010	✓	☒	☒	☒	☒	☒
DeviceNet PT	E82ZAFVC010	✓	☒	☒	☒	☒	☒
INTERBUS PT	E82ZAFIC010	✓	☒	☒	☒	☒	☒
LECOM-B PT	E82ZAFLC010	✓	☒	☒	☒	☒	☒
AS-Interface PT	E82ZAFFC010	✓	☒	☒	☒	☒	☒

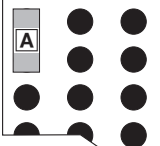
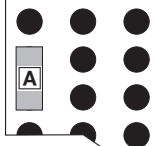
Funktionsmodul auf FIF		Kommunikationsmodul auf AIF				
		INTERBUS EMF2113IB	LECOM-A/B EMF2102IBC V001	LECOM-A EMF2102IBC V004	LECOM-B EMF2102IBC V002	LECOM-LI EMF2102IBC V003
Standard-I/O PT	E82ZAFSC010	✓	✓	✓	✓	✓
Application-I/O PT	E82ZAFAC010	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
PROFIBUS-DP	E82ZAFPC010	☒	(✓)	✓	(✓)	(✓)
PROFIBUS-I/O	E82ZAFPC201					
Sys.-bus CAN PT	E82ZAFCC010					
Sys.-bus CAN-I/O PT	E82ZAFCC210	✓	✓	✓	✓	✓
Sys.-bus CAN-I/O RS PT	E82ZAFCC100					
CANopen PT	E82ZAFUC010	☒	(✓)	✓	(✓)	(✓)
DeviceNet PT	E82ZAFVC010	☒	(✓)	✓	(✓)	(✓)
INTERBUS PT	E82ZAFIC010	☒	(✓)	✓	(✓)	(✓)
LECOM-B PT	E82ZAFLC010	☒	(✓)	✓	(✓)	(✓)
AS-Interface PT	E82ZAFFC010	☒	(✓)	✓	(✓)	(✓)

- ✓ Kombination möglich, Kommunikationsmodul kann intern oder extern versorgt werden (Keypad nur intern)
- (✓) Kombination möglich, Kommunikationsmodul muss extern versorgt werden
- ☒ Kombination nicht möglich

Hinweise zum Parallelbetrieb

Für die interne Spannungsversorgung müssen Sie den Jumper **A** an der gezeigten Stelle aufstecken.



Spannungsversorgung extern (Lieferzustand)	Spannungsversorgung über interne Spannungsquelle
	

12 Stichwortverzeichnis

A

Adresseinstellungen, 40

Adressierung

- Lenze-Parameter (DRIVECOM), 56
- Parameterdaten (DRIVECOM), 56
- Parametersätze, 65

Anlaufschutz, 41

Anschlüsse, 14

Anschlussklemmen, Belegung, 28

Antriebs-Profil, 15

Antriebsregler-Codestellen, 83

B

Bearbeitungszeit, 18

Bearbeitungszeiten

- 8200 motec, 18
- 8200 vector, 18
- starttec, 18

Begriffsdefinitionen, 7

Bemessungsdaten, 16

Bestellbezeichnung, 15

Bestimmungsgemäße Verwendung, 11

Busleitungslänge, 24

C

C0002: Parametersatzverwaltung, 83

C0126: Verhalten bei Kommunikationsfehler, 74

C1500: Software-EKZ, 76

C1501: Software-Erstellungsdatum, 76

C1502: Anzeige der Software-EKZ, 76

C1503: Anzeige des Software-Erstellungsdatums, 76

C1509: Teilnehmeradresse einstellen, 70

C1510: Prozess-Eingangsdaten konfigurieren, 47 , 71

C1511: Prozess-Ausgangsdaten konfigurieren, 44 , 72

C1512: Prozess-Ausgangsdaten freigeben, 73

C1513: Ansprech-Überwachungszeit der PZD-Kommunikation, 75

C1514: Überwachungsreaktion bei PZD-Kommunikationsstörung, 75

C1516: Übertragungsrate anzeigen, 77

C1517: Teilnehmeradresse anzeigen, 77

C1520: Anzeige aller Wörter zum Master, 78

C1521: Anzeige aller Wörter vom Master, 78

C1522: Anzeige aller Prozessdaten-Wörter zum Grundgerät, 78

C1523: Anzeige aller Prozessdaten-Wörter vom Grundgerät, 79

C1526: Anzeige der letzten Konfigurationsdaten, 80

C1530: PROFIBUS-Diagnose, 81

C1531: Buszähler, 82

CE-typisches Antriebssystem, 21

Codestellen, 68

D

Definition der verwendeten Hinweise, 8

Diagnose, 66

Diagnose-Codestellen, 76

DIP-Schalter, 14

DP-Nutzdatenlänge, 15

DRIVECOM

- Bit-Steuerbefehle, 53
- Fehlercodes, 60
- Parameterdaten-Kanal, 56
- Status-Bits, 54
- Statuswort, 52
- Steuerwort, 51
- Zustandsmaschine, 50

DRIVECOM-Steuerung, 50

E

E82ZAFPC00x

- Belastung der ext. Versorgung, 17
- externe Versorgung, 17

E82ZAFPC010

- Belastung der ext. Versorgung, 17
- externe Versorgung, 17

E82ZAFUC010, Bemessungsdaten, 16

E82ZAFUC010, Klemmenbelegung, 29

Eigenschaften des Funktionsmoduls, 13

Einsatzbedingungen, Umgebungsbedingungen, klimatisch, 15

Einstellungen, Master, 35

Elektrische Installation, 21

EMV-gerechte Verdrahtung, 21

Externe Spannungsversorgung, 26

Externe Versorgung

- E82ZAFPC00x, 17
- E82ZAFPC010, 17

F

Fehlercodes, DRIVECOM, 60

Fehlersuche, 67

G

Geräteschutz, 10 , 20

Gerätstammdatendatei, 36

Gerätesteuerung, Lenze, 43

Gerätesteuerungen anpassen, 37

Gültigkeit der Dokumentation, 5

H

Hinweise, Definiton, 8

I

Identifikation, 12

Inbetriebnahme, 32

Inbetriebnahmeschritte, 33

Installation, 20

- Anschlussklemmen, Belegung, 28
- elektrisch, 21
- mechanisch, 20

Interne DC-Spannungsversorgung, 25

Isolations-Spannung, 16

Isolierung

- E82ZAFPC001, 16
- E82ZAFUC010, 16

K

Kabelspezifikation, 24

Klemmenbelegung, E82ZAFUC010, 29

Klemmleiste, Anschlüsse, 14

Kommunikationsmedium, 15

Kommunikationsprofil, 15

Kommunikationsrelevante Lenze-Codestellen, 70

Kommunikationszeit, 18

Konfiguration

- Prozess-Ausgangsdaten, 43
- Prozess-Eingangsdaten, 47

Konsistente Parameterdaten, 86

L

LED-Statusanzeigen, 66

Leitungsquerschnitte, 30

Lenze-Codestellen, 68

- C0002, 83
- C0126, 74
- C1500, 76
- C1501, 76
- C1502, 76
- C1503, 76
- C1509, 70
- C1510, 47 , 71
- C1511, 44 , 72
- C1512, 73
- C1513, 75
- C1514, 75
- C1516, 77
- C1517, 77
- C1520, 78
- C1521, 78
- C1522, 78
- C1523, 79
- C1526, 80
- C1530, 81
- C1531, 82

Lenze-Parameter, DRIVECOM, 56

M

Master, Einstellungen, 35

Mechanische Installation, 20

N

Netzwerk-Topologie, 15

Nutzdatenlänge festlegen, 38

P

Parallelbetrieb der Schnittstellen AIF und FIF, 88

Parameter, C0142 (Anlaufschutz), 41

Parameter lesen, PROFIdrive (DP-V0), 61

Parameter schreiben, PROFIdrive (DP-V0), 63

Parameterdaten, Konsistente , 86

Parameterdaten-Kanal, DRIVECOM, 56

- Adressierung der Parameterdaten, 56
- Lenze-Parameter (DRIVECOM), 56
- Telegrammaufbau, 56

Parameterdaten-Transfer, 55
Parametersatz-Transfer, 65
Parametersätze, Lenze, 65
Parametersatzverwaltung, 83
Personenschutz, 10
PNO-Identnummer, 15
Produktbeschreibung, 11
- Bestimmungsgemäße Verwendung, 11
Produkteigenschaften, 13
PROFIdrive
- Parameter lesen (DP-V0), 61
- Parameter schreiben (DP-V0), 63
Prozess-Ausgangsdaten konfigurieren, 43
Prozess-Eingangsdaten konfigurieren, 47
Prozessdaten-Transfer, 42

R

Repeater, 23
Restgefahren, 10

S

Schnittstellen, 14
Schraubenanzugsmomente, 30
Schutz vor Wiederanlauf, 41
Schutzisolierung, 16
- E82ZAFPC001, 16
Sicherheitshinweise, 9
- Bestimmungsgemäße Verwendung, 11
- Definition, 8
- geräte- und anwendungsspezifische, 10
- Gestaltung, 8
Spannungsversorgung, 25
- externe, 26
- interne, 25

Spezifikation des Übertragungskabels, 24
Statusanzeigen, 66
Steckerleisten, 31
- Gebrauch, Federkraftanschluss, 31
Steuerung, DRIVECOM, 50
Störungsbeseitigung, 67

T

Technische Daten, 15
Teilnehmeradresse einstellen, 40
Teilnehmeranzahl, 23
Telegrammaufbau, DRIVECOM, 56
Typenschild, 12, 14
Typenschildangaben, 12
Typenschlüssel, 12
- finden, 12

U

Übertragungskabel, Spezifikation, 24
Übertragungsrate, 15
Überwachungen, Codestellen, 74
Umgang mit Steckerleisten, 31
Umgebungsbedingungen, 15
- klimatisch, 15

V

Verdrahtung mit einem Leitrechner (Master), 22
Verschmutzung, 15

Z

Zugriff auf Lenze-Codestellen, DRIVECOM, 56



© 03/2012



Lenze Drives GmbH
Postfach 10 13 52
D-31763 Hameln
Germany



+49 (0)51 54 / 82-0



+49 (0)51 54 / 82-28 00



Lenze@Lenze.de



www.Lenze.com

Service

Lenze Service GmbH
Breslauer Straße 3
D-32699 Extertal
Germany



00 80 00 / 24 4 68 77 (24 h helpline)



+49 (0)51 54 / 82-11 12



Service@Lenze.de

EDS82ZAFPC010 ■ 13403740 ■ DE ■ 4.0 ■ TD29

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1