

341 028 D

Lenze

Antriebstechnik

Technische Beschreibung

Lecom - A/B

Serielle Kommunikation

1.1. Version

20.04.90 von H. Schnetter/Abt. ETB

16.08.1993

Inhalt

1. Einführung	3
2. Vernetzung	4
2.1. LECOM-A (RS-232)	4
2.2. LECOM-B (RS-485)	6
3. Inbetriebnahme	8
3.1. Benutzer-Initialisierung	8
3.1.1. Verbinden	8
3.1.2. Einschalten	9
3.1.3. Einstellen	9
3.1.4. Datensicherung	10
3.2. Antriebsregler-Initialisierung	10
4. Betrieb	11
4.1. Antriebsregler-Parameter	11
4.1.1. Mnemonik der Parameter	11
4.1.2. Parametersatz speichern (C03)	13
4.1.3. Betriebsstatus (C68)	14
4.1.4. Gerätestatus (C69)	15
4.1.5. Reglerfreigabe (C40)	16
4.1.6. Fehleranzeige TRIP (C67)	17
4.1.6.1. Allgemeines	17
4.1.6.2. Betriebszustandsinformationen bei Fehler	18
4.1.6.3. Fehler- und Überwachungsnummern (C67)	19
4.1.6.4. TRIP-aktuell (C67)	19
4.1.6.5. TRIP-Historie (C161 - C168)	19
4.1.6.6. TRIP-Reset (C43)	20
4.1.7. Software-Versionsnummer (C99)	20
4.2. RFR-Klemme 28	21
4.3. STOP/START-Taste	22
5. Verkabelung	23
5.1. Potentialausgleich und Schirmung	23
5.1.1. Potentialausgleich	23
5.1.2. Schirmung	23
5.1.3. GND-PE-Verbindung im Antriebsregler	23
5.1.4. Galvanische Trennung	24
5.1.5. Netzdrossel	24
5.2. Steckerbelegung (RS-232-C)	25
5.3. LECOM-A (RS-232)	25
5.3.1. Verdrahtung Lenze-Antrieb - PC (25pol.)	26
5.3.2. Verdrahtung Lenze-Antrieb - PC (9pol.)	26
5.4. LECOM-B (RS-485)	27
5.4.1. Pegelumsetzer RS-232/RS-485	27
5.4.2. Kabel	27
5.4.3. Bus-Abschluß	28
5.4.4. Verdrahtung Pegelumsetzer - Bus-Abschluß	29
5.4.5. Verdrahtung Lenze-Antrieb - Pegelumsetzer	30
5.4.6. Verdrahtung PC (9pol.) - Pegelumsetzer	31
5.4.7. Verdrahtung PC (25pol.) - Pegelumsetzer	31
5.4.8. Verdrahtung Pegelumsetzer - Pegelumsetzer	32

6.	LECOM-Protokoll	33
6.1.	SEND	33
6.1.1.	Telegrammstruktur	33
6.1.2.	Code-Nr.	34
6.1.3.	Parameterwert	35
6.1.4.	Geräteadresse	35
6.1.5.	Blockprüfzeichen BCC	36
6.1.6.	Telegrammantwort	37
6.1.7.	Beispiel	37
6.2.	RECEIVE	39
6.2.1.	Telegrammstruktur	39
6.2.2.	Telegrammantwort	39
6.2.3.	Beispiel	40
6.3.	BROADCAST	41
6.3.1.	Beispiel	42
6.4.	Zeitüberwachung	42
6.4.1.	Standard-Überwachungszeiten	43
7.	Begriffe und Definitionen	44

Technische Beschreibung des Lenze-Feldbus LECOM-A/B

1. Einführung

Der Lenze-Feldbus LECOM vernetzt die digitalen Lenze-Antriebsregler (AR) mit einem Leitsystem zu einem integrierten Prozeßautomatisierungssystem.

Mit dem Lenze-Feldbus LECOM ist es Ihnen sehr leicht möglich, die Kommunikation mit den Lenze-Antriebsreglern aufzunehmen.

Das LECOM-Protokoll gewährleistet den störungsfreien Transport von Daten, Kommandos und Statusinformationen zwischen dem Leitsystem und den bis zu 31 Lenze-Antriebsreglern. Übertragungsfehler werden durch Prüfen der Daten erkannt und durch Wiederholung toleriert.

Die LECOM-Übertragungszeit ist vergleichbar mit der Reaktionszeit konventionell aufgebauter Schützsteuerungen und beträgt ca. 40ms.

LEMOC (Lenze-Motor-Control) ist ein System zur

- Parametrierung,
- Prozeßvisualisierung und
- Steuerung

der digitalen Lenze-Antriebsregler.

LEMOC ist das Softwarepaket mit komfortabler Benutzeroberfläche für

- Service,
- Inbetriebnahme,
- Prozeßsteuerung und
- Überwachung.

LEMOC läuft auf Rechnern des Industriestandards IBM-XT, -AT und -kompatible.

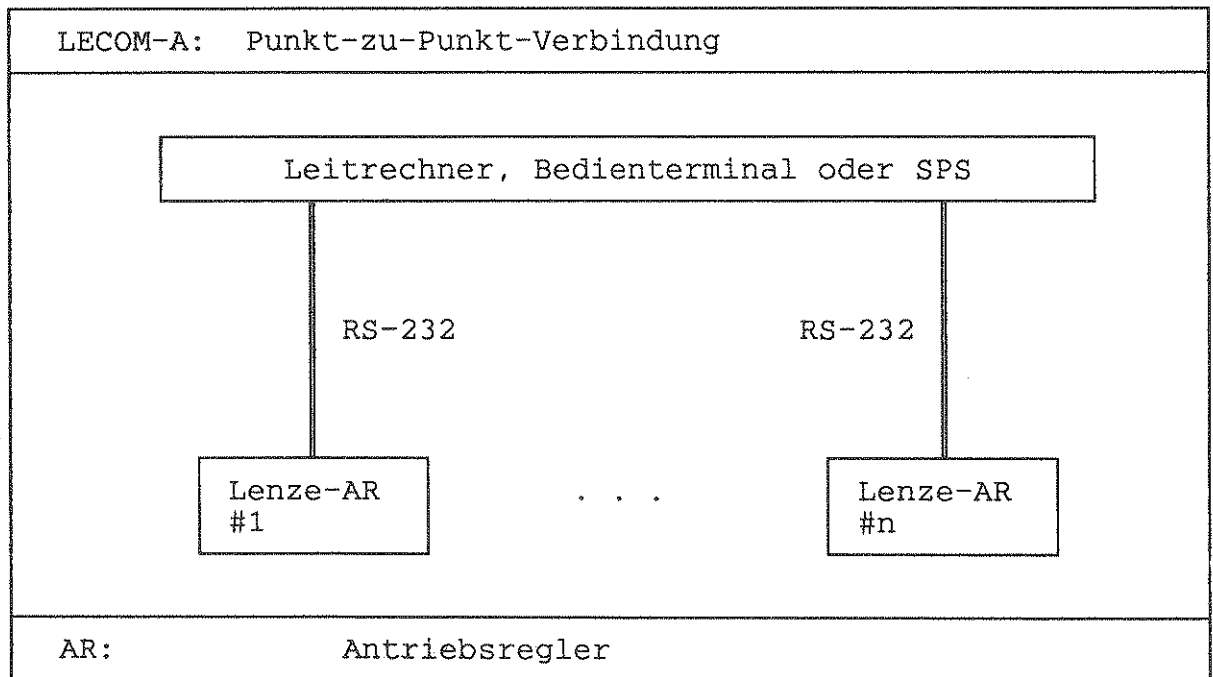
Ihre SIMATIC-S5-Leitsysteme koppelt das Softwarepaket LECOM-S5 an den Lenze-Feldbus LECOM.

2. Vernetzung

Der Lenze-Feldbus LECOM unterstützt die Schicht 1 (Bit-Übertragung) und die Schicht 2 (Übermittlung und Sicherung) des ISO/OSI-Referenzmodells.

2.1. LECOM-A (RS-232)

LECOM-A ist eine Verbindung nach dem EIA-Standard RS-232-C zwischen einem Lenze-Antriebsregler (AR) und einem Leitsystem. Mit dieser populärsten seriellen Schnittstelle ist es sehr einfach möglich eine Kommunikation mit dem Lenze-Antriebsregler aufzunehmen.



LECOM-A ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung und bietet folgende Eigenschaften:

NORM:	EIA RS-232-C V24 DIN 66020
Übertragungsgeschwindigkeit:	9600 Baud
Übertragungszeichen:	7 Bit ASCII 1 Stopbit 1 Startbit 1 Paritätsbit (gerade)
Leitungslänge:	max. 15m

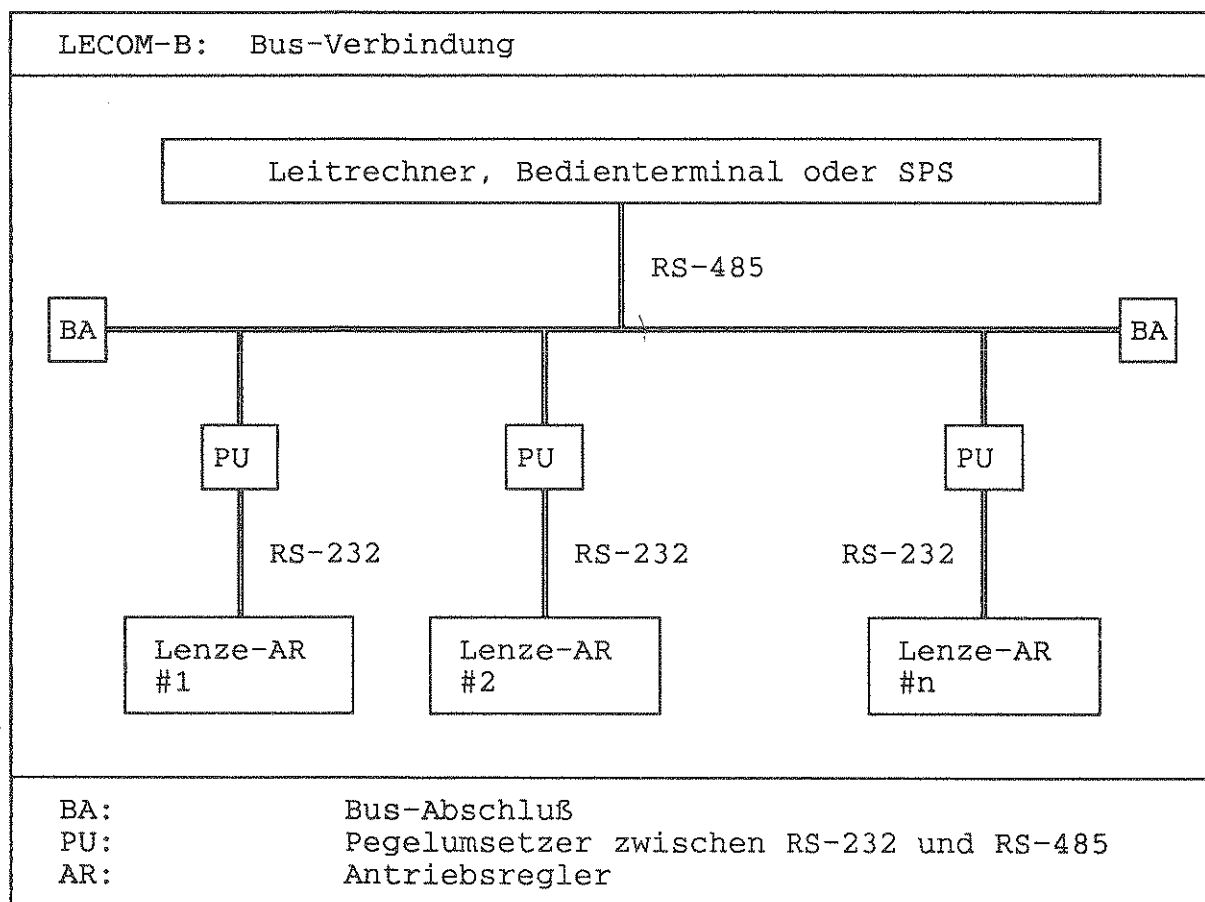
Kabel: 3 Adern geschirmt

Protokoll: LECOM-Protokoll basierend auf
DIN 66019
ISO 1745
ANSI X3.28

Durch die sehr einfache Verkabelung mit nur einem 3-adrigen Kabel und dem fehlersicheren LECOM-Protokoll ist diese Kommunikationsverbindung für Inbetriebnahme, Service und Überwachung mit einem Leitsystem im Bereich von 15m sehr gut geeignet.

2.2. LECOM-B (RS-485)

Mit LECOM-B bietet Lenze Ihnen die Möglichkeit ihre Antriebssysteme weiträumig mit geringen Kabelkosten zu vernetzen. Nach dem EIA-Standard RS-485 können Sie mit LECOM-B eine busförmige Vernetzung bis 1200m Kabellänge realisieren.



LECOM-B bietet folgende Eigenschaften:

NORM: EIA RS-485

Übertragungsgeschwindigkeit: 9600 Baud

Übertragungszeichen: 7 Bit ASCII
 1 Stopbit
 1 Startbit
 1 Paritätsbit (gerade)

Leitungslänge: max. 1200m

Kabel: 2x2 Adern verseilt und geschirmt
 (Twisted pair)

Busteilnehmer: max. 31 Antriebsregler

Protokoll:

LECOM-Protokoll basierend auf
DIN 66019
ISO 1745
ANSI X3.28

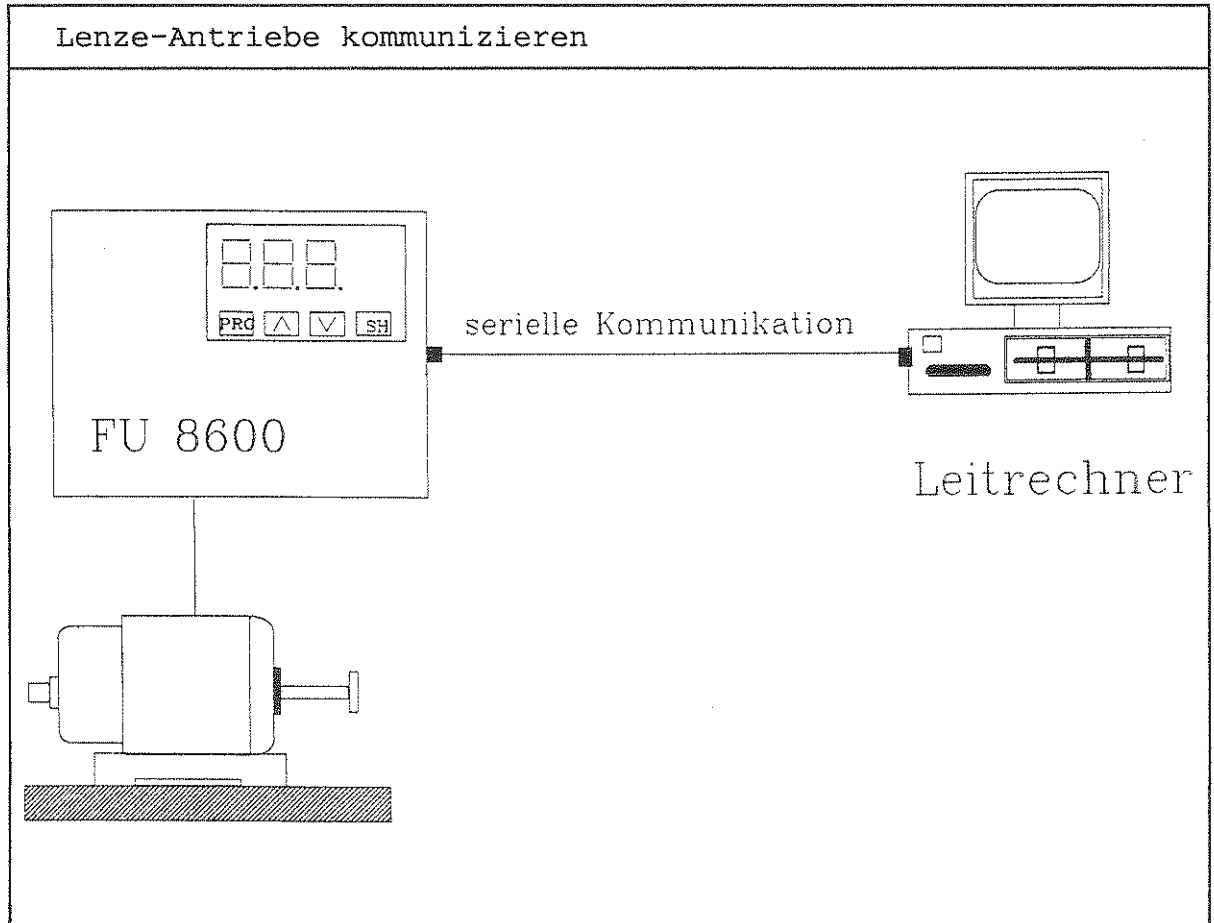
Broadcast- und Multicast-Telegramme

Galvanische Trennung der Antriebsregler

Mit der Vernetzung entsprechend LECOM-B stehen dem Anwender sehr viele Möglichkeiten zur Integration der Lenze-Antriebsregler in komplexe Automatisierungsanlagen zur Verfügung. Dabei spielt die galvanische Entkopplung der Systeme eine wesentliche Rolle.

Das fehlersichere und prozeßorientierte LECOM-Protokoll ermöglicht es, Daten an einen Antrieb direkt bzw. gruppenorientiert zu versenden. Hierdurch ist es u.a. möglich, einer Gruppe von Antriebsreglern gleichzeitig den Sollwert oder den Start/Stop-Befehl vorzugeben.

3. Inbetriebnahme



3.1. Benutzer-Initialisierung

3.1.1. Verbinden

Verbinden Sie den Lenze-Antriebsregler (AR) mit Ihrem Leitsystem entsprechend den Verdrahtungshinweisen (siehe Kapitel "Verkabelung").

Hinweis:

Ist die geräteinterne Verbindung zwischen GND und PE nicht vorhanden (siehe Techn. Beschreibung des AR), so ist die Schnittstelle nur mit galvanischer Trennung zu betreiben (siehe auch Kapitel "GND-PE-Verbindung" im AR).

Verbinden Sie die Reglerfreigabe-Klemme (RFR, Klemme 28) am

Lenze-Antriebsregler mit einer Spannung von 13 bis 30V, damit der AR freigegeben werden kann. Das Bezugspotential ist die Klemme 39.

Die Funktion der RFR-Klemme ist in jeder Bedienungsart gewährleistet (siehe auch die Techn. Beschreibung der Antriebsregler). Ist an der RFR-Klemme keine Spannung, so bewirkt eine Reglerfreigabe per LECOM eine negative Rückmeldung.

3.1.2. Einschalten

Schalten Sie den Antrieb und Ihr Leitsystem ein.

Hinweis:

Die Verbindung kann auch bei laufenden Antrieb hergestellt werden. Hierbei ist jedoch die Schnittstellenspezifikation Ihres Leitsystems zu beachten.

3.1.3. Einstellen

Zur Kommunikation mit einem Leitsystem besitzt der Lenze-Antrieb 2 wichtige Parameter, die eingestellt werden müssen:

1. Geräteadresse (C09):

Mit der Geräteadresse wird ein Antriebsregler in einem Antriebsverbund direkt angesprochen. Die eingestellte Adresse muß mit der im Leitsystem übereinstimmen (auch bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung entsprechend LECOM-A). Der Standardwert dieses Parameters ist 1.

2. Bedienungsart (C01):

Mit LECOM können die aktuellen Daten des Antriebsreglers immer gelesen werden. Mittels der Betriebsart (C01) wird die Schreibberechtigung auf die Antriebsdaten bestimmt. Dabei muß zwischen Steuerungs- und Einstelldaten unterschieden werden. Steuerungsdaten sind Daten, die i.A. per Klemmen vorgegeben werden (Sollwert, R/L-Umschaltung, usw.) und Einstelldaten sind Daten, die die Funktion des Gerätes bestimmen (Betriebsart, n_{max} , usw.).

Codierung der Bedienungsart (C01)		
Wert	Steuerung mit	Einstellung mit
-0-	Klemmen	Tastatur
-1-	Tastatur	Tastatur
-2-	Klemmen	RS-232
-3-	RS-232	RS-232

Wenn Sie mit LECOM nur Einstelldaten des Antriebsreglers verändern wollen, so müssen Sie die Bedienungsart "-2-" wählen.

Wollen Sie auch Steuerungsparameter verändern, so ist die Bedienungsart "-3-" anzuwählen.

Hinweis: C01 kann nur per Tastatur verändert werden.

3.1.4. Datensicherung

Haben Sie Daten des Antriebsreglers verändert und möchten diese sichern, so müssen Sie dieses im Parameter C03 durchführen. Andernfalls ist diese Einstellung nach einem Netzschalten verloren.

Hinweis: Wurde die Bedienungsart (C01) auf "-2-" oder "-3-" gestellt, so kann das Sichern der Daten nur per LECOM erfolgen (nur bei AR 8100 bis Version 1.0 einschließlich).

3.2. Antriebsregler-Initialisierung

Nach einem Netzschalten initialisiert sich der Lenze-Antriebsregler folgendermaßen:

- a) Einstelldaten werden aus dem nichtflüchtigen Speicher geladen.

Existieren mehrere ladbare Parametersätze, so wird der Parametersatz Nummer 1 geladen.

- b) Steuerungsdaten werden mit den aktuellen Klemmensignalen initialisiert, wobei der Drehzahlsollwert mit 0 vorgeladen wird (Ausgangsdrehzahl entspricht der minimalen Drehzahl (C10)).
- c) Steht die Bedienungsart (C01) auf "-2-" oder "-3-", wird das Signal Reglerfreigabe (C40) auf "-0-" gesetzt. Es muß durch den Leitrechner erst aktiv freigegeben werden.

4. Betrieb

4.1. Antriebsregler-Parameter

4.1.1. Mnemonik der Parameter

Die via LECOM les- und schreibbaren Parameter aller Lenze-Antriebsregler (AR) sind im folgenden in numerischer Reihenfolge aufgeführt.

Der Lenze-Antriebsregler weist einen nicht erlaubten Parameterzugriff zurück.

Die gültige Parameterliste und ihre gerätespezifische Bedeutung sind der Technischen Beschreibung des jeweiligen Lenze-Antriebsreglers zu entnehmen.

Die Parameter-Codes entsprechen denen der Code-Tabelle in der Technischen Beschreibung des AR. Via LECOM ist nur die Parameter-Mnemonik und der numerischen Parameterwert einschließlich Dezimalpunkt (soweit notwendig) zu übertragen.

Parameter der Lenze-Antriebsregler, Teil 1				
Code	Mnemonik	Bezeichnung	Form	Attr.
00	00	Codesatz	VD	R
01	01	Bedienungsart	VD	R
02	02	Parametersatz laden	VD	R/W
03	03	Parametersatz speichern	VD	R/W
04	04	Einschaltanzeige	VD	R
05	05	Konfiguration	VD	R/W
06	06	Betriebsart	VD	R/W
07	07	Belegung digitale Eingänge	VD	R/W
08	08	Belegung digitale Ausgänge	VD	R/W
09	09	Geräteadresse	VD	R
10	10	min. Drehzahl/Drehfeldfrequenz	VD	R/W
11	11	max. Drehzahl/Drehfeldfrequenz	VD	R/W
12	12	Hochlaufzeit T_{ir}	VD	R/W
13	13	Ablaufzeit T_{if}	VD	R/W
14	14	Kennlinie	VD	R/W
15	15	U/f-Eckpunkt	VD	R/W

Parameter der Lenze-Antriebsregler, Teil 2				
Code	Mnemonik	Bezeichnung	Form	Attr.
16	16	U_{min} / n_{offs}	VD	R/W
17	17	Q_{min}	VD	R/W
19	19	Stillstandsfunktion	VD	R/W
20	20	I-Einstellung	VD	R/W
21	21	Schlupfkompensation	VD	R/W
22	22	max. Strom	VD	R/W
23	23	max. negativer Strom	VD	R/W
24	24	Getriebschonung	VD	R/W
25	25	Geberauswahl	VD	R/W
26	26	Geberkonstante	VD	R/W
27	27	Abgleich	VD	R/W
28	29	I _* R-Kompensation	VD	R/W
29	30	α_{min}	VD	R/W
34	34	Stromleitwert	VD	R/W
35	35	Frequenzbereich	VD	R/W
36	36	Bremsstrom/-spannung	VD	R/W
38	38	JOG-Auswahl	VD	R/W
39	39	JOG-Eingabe	VD	R/W
40	40	Reglerfreigabe	VD	R/W
41	41	Rechts-/Links-Lauf	VD	R/W
42	42	Schnellstop	VD	R/W
43	43	Fehler-Rücksetzen	VD	R/W
45	45	JOG-Freigabe	VD	R/W
46	46	Sollwert n_{soll}/f_{Dsoll}	VD	R/W
47	47	2. Sollwert	VD	R/W
48	48	Gleichstrombremse	VD	R/W
50	50	Frequenzistwert	VD	R
51	51	Drehzahlstwert	VD	R
52	52	Motorspannung	VD	R
53	53	Zwischenkreisspannung	VD	R
54	54	Motorstrom	VD	R
55	55	Blindstromistwert	VD	R
67	67	Fehleranzeige (TRIP)	VD	R
68	68	Betriebsstatus	VH	R
69	69	Gerätestatus	VH	R
70	70	Vp-Drehzahlregler	VD	R/W
71	71	Tn-Drehzahlregler	VD	R/W
72	72	Td-Drehzahlregler	VD	R/W
75	75	Vp-Stromregler 1	VD	R/W
76	76	Tn-Stromregler 1	VD	R/W
77	77	Vp-Stromregler 2	VD	R/W
78	78	Tn-Stromregler 2	VD	R/W
79	79	Vp-Spannungsregler	VD	R/W
80	80	Tn-Spannungsregler	VD	R/W

Parameter der Lenze-Antriebsregler, Teil 3				
Code	Mnemonik	Bezeichnung	Form	Attr.
85	85	Motortyp	VD	R/W
86	86	Motorbaugröße	VD	R/W
87	87	Motor-Nennndrehzahl	VD	R/W
88	88	Motor-Nennstrom	VD	R/W
89	89	Motor-Nennfrequenz	VD	R/W
90	90	Motor-Nennspannung	VD	R/W
91	91	cos Phi	VD	R/W
93	93	Gerätekenennung	VD	R
94	94	Anwender-Passwort	VD	R/W
98	98	Sprache	VD	R/W
99	99	Software-Version	VS	R
100	:0	Auswahl zus. Hochlaufzeiten T_{ir}	VD	R/W
101	:1	Zusätzliche Hochlaufzeit T_{ir}	VD	R/W
102	:2	Auswahl zus. Ablaufzeiten T_{if}	VD	R/W
103	:3	Zusätzliche Ablaufzeit T_{if}	VD	R/W
104	:4	Schnellstop-Funktion	VD	R/W
105	:5	Schnellstop-Ablaufzeit	VD	R/W
106	:6	Bremsdauer	VD	R/W
110	;0	Monitorausgang	VD	R/W
111	;1	Monitorsignal	VD	R/W
119	;9	Überwachungssignal	VD	R/W
120	<0	Überwachungsfunktion	VD	R/W
122	<2	Zeit für I*t-Begrenzung	VD	R/W
130	=0	Freigabe zusätzlicher T_i -Zeiten	VD	R/W
161	@1	1. TRIP-Historienspeicher	VD	R
162	@2	2. TRIP-Historienspeicher	VD	R
163	@3	3. TRIP-Historienspeicher	VD	R
164	@4	4. TRIP-Historienspeicher	VD	R
165	@5	5. TRIP-Historienspeicher	VD	R
166	@6	6. TRIP-Historienspeicher	VD	R
167	@7	7. TRIP-Historienspeicher	VD	R
168	@8	8. TRIP-Historienspeicher	VD	R
Attr. R/W: Attribut Parameter lesen und schreiben Attr. R: Attribut Parameter lesen Form VD: LEMOC-Dezimal-Übertragungsformat Form VH: LEMOC-Hexadezimal-Übertragungsformat Form VS: LEMOC-String-Übertragungsformat Mnemonik: Von LECOM übertragene Parameter-Identifikation (siehe Kapitel Code-Nr.)				

4.1.2. Parametersatz speichern (C03)

Der aktuelle Parametersatz kann im nichtflüchtigen Speicher gesichert werden.

Dies geschieht durch Senden einer "1" im LECOM-VD-Format .

Der Parametersatz ist werksseitig mit dem Werksabgleich geladen.

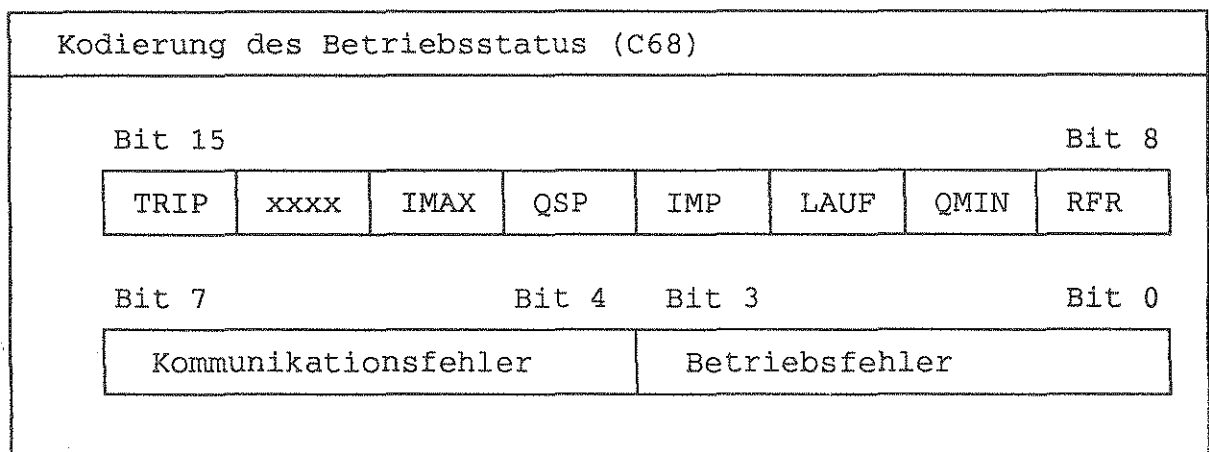
Dabei werden nur die Einstelldaten, aber keine Eingangssignale (Steuerdaten) abgespeichert (Initialisierung siehe Kapitel "AR-Initialisierung").

Die Speicherung des Parametersatzes kann je nach AR bis zu 600ms betragen (siehe Kapitel "Standard-Überwachungszeiten").

4.1.3. Betriebsstatus (C68)

Die wichtigsten Betriebszustandsinformationen eines Lenze-Antriebsreglers werden komprimiert im Betriebsstatus-Parameter (C68) angezeigt. Diese Statusinformation gliedert sich in 3 Teilinformationen. Der erste Teil (Bit 15 bis Bit 08) ist vom Gerätetyp abhängig. Der zweite Teil (Bit 7 bis Bit 4) liefert Informationen über mögliche Kommunikationsfehler. Der dritte Teil (Bit 3 bis Bit 0) liefert Informationen über mögliche Betriebsfehler.

Der Betriebsstatus kann nur gelesen werden und seine Information wird im LECOM-VH-Format (4 Hex-Zeichen) übermittelt.



Betriebszustände			
Bit	Abk.	Bezeichnung	Codierung "0"/"1"
15	TRIP	TRIP-Status	nicht aktiv / aktiv
14	xxxx	unbenutzter Eintrag	
13	IMAX	Maximalstrom	nicht erreicht/erreicht
12	QSP	Schnellstop	nicht aktiv / aktiv
11	IMP	Impulssperre-Status	gesperrt / frei
10	LAUF	Drehrichtungsanzeige	Rechtslauf / Linkslauf
9	QMIN	QMIN-Status	nicht aktiv / aktiv
8	RFR	Reglerfreigabe	gesperrt / freigegeben

Fehlernummern für Betriebsfehler			
Die Fehlernummer ist in Bit 7 bis 4 binär kodiert			
Nr.	Code	Abk.	Bezeichnung
0	0000		kein Fehler
1	0001	OC	Überstrom
2	0010	OU	Überspannung
3	0011	LU	Unterspannung
4	0100	FE	Frequenzfehler
5	0101	OH	Übertemperatur
7	0111	DE	Gerätefehler
8	1000	S	Sensor-Fehler
9	1001		Allgemeiner Fehler

Fehlernummern für Kommunikationsfehler			
Die Fehlernummer ist in Bit 3 bis 0 binär kodiert			
Nr.	Code	Abk.	Bezeichnung
0	0000		kein Fehler aufgetreten
1	0001		mindestens 1 Checksummenfehler
2	0010		Protokollrahmenfehler
3	0011		Protokoll- und Checksummenfehler
4	0100		ungültige Codenummer
5	0101		ungültiger Variablenwert
6	0101		keine Zugriffsberechtigung
7	0111		Telegrammbearbeitung wurde durch ein neues Telegramm unterbrochen

Hinweis:

Betriebs- und Kommunikationsfehler geben die letzte Fehlerursache wieder und werden nach jedem Lesezugriff auf den Betriebsstatus (C68) zurückgesetzt.

4.1.4. Gerätestatus (C69)

Die wichtigsten Gerätezustandsinformationen des Lenze-Antriebsreglers werden komprimiert im Gerätestatus (C69) angezeigt.

Der Gerätestatus kann nur gelesen werden und seine Information wird im LECOM-VH-Format (2 Hex-Zeichen) übermittelt.

Kodierung des Gerätestatus (C69)							
Bit 7				Bit 0			
RFR	xxxx	RESET	AUTO	REMOT	PCHG	CALARM	BALARM

Bit	Abk.	Bezeichnung	"0"/"1"	Rücks.
7	RFR	Reglerfreigabe	nein/ja	nein
6	xxxx	unbenutzter Eintrag		
5	RESET	Geräte-RESET	nein/ja	ja
4	AUTO	Klemmensteuerung	nein/ja	nein
3	REMOT	Fernsteuerung per LECOM	nein/ja	nein
2	PCHG	Parameteränderung per Tastatur	nein/ja	ja
1	CALARM	Kommunikationsfehler	nein/ja	ja
0	BALARM	Betriebsfehler	nein/ja	ja

Rücks.: Information wird nach dem Auslesen auf "0" gesetzt

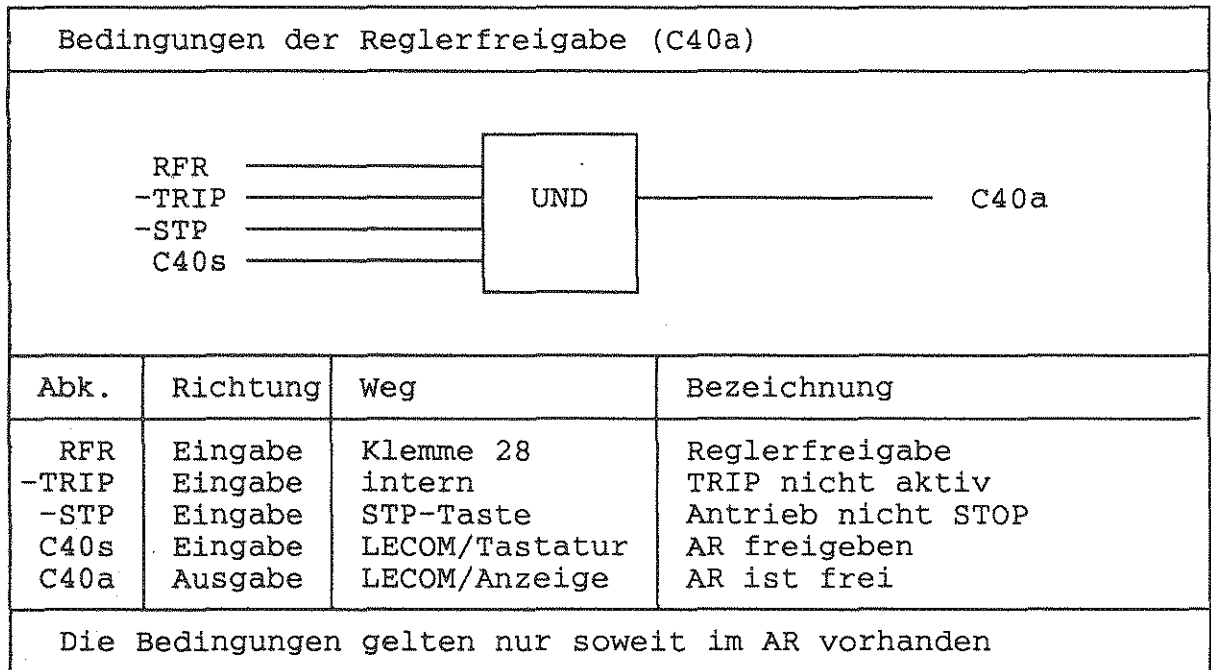
PCHG: Diese Information wird nur gesetzt, wenn die Bedienungsart (C01) verändert wurde, weil ein Parameter im AR per Tastatur verändert sein könnte!

4.1.5. Reglerfreigabe (C40)

Der Steuerparameter Reglerfreigabe (C40) hat unabhängig voneinander Anzeige- und Eingabefunktion.

Um diese Doppelfunktion zu unterscheiden wird im weiteren die Anzeigeinformation in C40 als C40a (Anzeige des Ausgangssignals RFR) und die Schaltinformation von C40 als C40s (Eingabe des Schalterzustandes C40) bezeichnet.

Die Funktion Reglerfreigabe (RFR) ist an eine Reihe von Bedingungen geknüpft, die nachfolgend als UND-Verknüpfung dargestellt sind:



C40s kann von Tastatur bzw. LECOM verändert werden (siehe auch Kapitel "STOP/START-Taste").

Ist einer der Schalter RFR, -TRIP oder -STP offen, so kann C40s per LECOM (Eingabe in C40) nicht verändert werden.

Hinweis:

Der Parameter C40 kann in der Bedienungsart (C01) "-2-" und "-3-" mit LECOM-SEND verändert werden.

4.1.6. Fehleranzeige TRIP (C67)

4.1.6.1. Allgemeines

Detektiert der Lenze-Antriebsregler durch die Hard- bzw. Software ein unzulässiges Betriebsverhalten, so wird die TRIP-Funktion durchgeführt. Die Ansteuerimpulse des Leistungsteils werden gesperrt und die Fehlerinformation wird nichtflüchtig gespeichert (siehe Technische Beschreibung des AR).

Beim TRIP-Reset wird die Fehlerinformation in dem Fehlerspeicher (TRIP-Historie) übernommen.

Mit LECOM kann der aktuelle Fehler und die früheren Fehler gelesen und der aktuelle TRIP rückgesetzt werden.

Die Fehlerbehandlung des AR gliedert sich in folgende Kapitel:

- Betriebszustandsinformationen bei Fehler
- Fehler- und Überwachungsnummern
- TRIP-aktuell
- TRIP-Historie
- TRIP-Reset

4.1.6.2. Betriebszustandsinformationen bei Fehler

Im Fehlerfall werden einige Betriebszustände des Antriebsreglers bis zum TRIP-Reset "eingefroren".

'Eingefrorene' Parameter im Fehlerfall (TRIP aktiv)	
Code	Bezeichnung
50	Frequenzistwert
51	Drehzahlwert
52	Motorspannung
53	Zwischenkreisspannung
54	Motorstrom
55	Blindstromwert
57	Momentenrichtung
58	Betriebstemperatur
Code, nur soweit im AR vorhanden (siehe TB des AR)	

4.1.6.3. Fehler- und Überwachungsnummern (C67)

Fehler- und Überwachungsnummern im Parameter C67 (nur lesen)		
Nr.	Abk.	Bezeichnung
0		kein Fehler
10	OC	Überstrom
11	OC1	Kurzschluß, Überlast
12	OC2	Erdschluß
13	OC3	Überstrom im Hochlauf
14	OC4	Überstrom im Ablauf
15	OC5	I^2t -Überwachung
16	OC6	I^2t -Überwachung
21	OU1	Überspannung im Ablauf
22	OUE	Überspannungsfehler
31	LU1	Phase fehlt
40	FE	Netzfrequenzfehler
41	LF	Netzfrequenz zu niedrig
42	OF	Netzfrequenz zu hoch
50	OH	Übertemperatur (Kühlkörper)
51	OH1	Übertemperatur Versorgungs-Modul
52	OH2	Übertemperatur Achs-Modul
53	OH3	Übertemperatur Motor
70	U15	$\pm 15V$ Versorgung gestört
71	CCr	Systemstörung
72	Pr	Parameter rückgesetzt
80	SP	Falsche Polarität des Gebers
81	Sd1	Analoggeber (Tacho) defekt
91	EER	Externer Trip
100	H00	HW0 Allgemeiner HW-Fehler
102	H02	HW2 EEPROM-Fehler
Nr., nur soweit im AR vorhanden (siehe TB des AR)		

4.1.6.4. TRIP-aktuell (C67)

Mit LECOM ist die aktuelle Fehlermeldung aus dem Parameter C67 zu lesen.

Alle verfügbaren Fehlernummern sind im Kapitel "Fehler- und Überwachungsnummern" erklärt.

Der Parameter C67 kann nicht beschrieben werden.

Die aktuelle Fehlernummer wird in die TRIP-Historie (Position '1'), übernommen, wenn der aktuelle TRIP zurückgesetzt wird.

4.1.6.5. TRIP-Historie (C161 - C168)

Die TRIP-Historie hat eine Größe von 8 Speicherplätzen und ist als "Ringspeicher" angelegt.

Die TRIP-Historie kann mit LECOM unter den Parametern C161 bis C168 gelesen werden. Mit der Tastatur ist die TRIP-Historie unter dem Parameter C67 auszulesen.

Trip-Historienspeicher	
Code	Bezeichnung
161	TRIP-Historienspeicher 1
162	TRIP-Historienspeicher 2
163	TRIP-Historienspeicher 3
164	TRIP-Historienspeicher 4
165	TRIP-Historienspeicher 5
166	TRIP-Historienspeicher 6
167	TRIP-Historienspeicher 7
168	TRIP-Historienspeicher 8

4.1.6.6. TRIP-Reset (C43)

Der Parameter Fehler-Rücksetzen (C43) kennzeichnet den Fehlerzustand eines Lenze-Antriebsreglers.

Bei einem unzulässigem Betriebszustand wechselt die Information von '0' (kein aktueller Fehler) nach '1' (aktueller Fehler). Die Fehlerinformation (Fehlernummer) wird im Parameter Fehleranzeige (C67) zur Verfügung gestellt.

Das Fehler-Rücksetzen (TRIP-Reset) wird durch Senden einer "0" im LECOM-VD-Format auf den Parameter C43 ausgeführt.

Der Parameter C43 ist per Tastatur nicht anwählbar, sondern per Tastatur wird der Fehler direkt im Parameter C67 zurückgesetzt.

TRIP-Reset (C43)		
Wert	Richtung	Bezeichnung
0	lesen	Kein aktueller Fehler (TRIP inaktiv)
1	lesen	Aktueller Fehler (TRIP aktiv)
0	schreiben	aktuellen Fehler rücksetzen (TRIP-Reset)

Hinweis:

Der Parameter C43 ist in der Bedienungsart "-2-" und "-3-" mit LECOM-SEND zu verändern.

4.1.7. Software-Versionsnummer (C99)

Die Versionsnummer (C99) dient zur Kennzeichnung der im Lenze-Antriebsregler verwendeten Gerätegruppe und Software.

Die Versionsnummer (C99) kann mit LECOM nur gelesen werden.

Der Versionsnummer ist eine LECOM-RECEIVE-Antwort im LECOM-VS-Format.

Telegrammformat der Software-Versionsnummer (C99)						
S	GHG	GUG	BLANK	SHV	DOT	SUV
Abk.	Wert	Bezeichnung				
S	"S"	LECOM-VS-Format				
GHG	"0" bis "9"	Gerätehauptgruppe				
GUG	"0" bis "9"	Geräteuntergruppe				
BLANK	" "	Leerzeichen als Trennzeichen				
SHV	"1" bis "9"	Software-Hauptversion				
DOT	"."	Punkt als Trennzeichen				
SUV	"0" bis "9"	Software-Unterversion				
Beispiel: Gerätereihe 8600 und Software-Version 1.0						
S	8	6		1	.	0
GHG + GUG		Gerätereihe				
48	4800					
49	4900					
64	6400					
81	8100					
83	8300					
86	8600					
92	9200					

4.2. RFR-Klemme 28

Die Funktion der Klemme RFR ist in jeder Bedienungsart gewährleistet.

Dieses bedeutet, daß an Klemme 28 eine Spannung von 13 bis 30V anliegen muß (siehe auch Techn. Beschreibung des Antriebsreglers), damit der Regler freigegeben werden kann. Ist dieses nicht der Fall, so bewirkt ein LECOM-SEND auf die Reglerfreigabe (C40) eine negative Rückmeldung.

4.3. STOP/START-Taste

Bei Lenze-Antriebsreglern mit der Taste STP auf der Gerätetastatur ist folgendes zu beachten:

Wenn die Stop-Taste STP allein gedrückt wurde, wird der Antrieb gestoppt.

Der Antrieb läuft wieder an wenn:

- a) die Start-Tastenkombination SH + STP gedrückt wurde und
- b) an RFR-Klemme 28 eine Spannung von 13 bis 30V anliegt und
- c) kein TRIP aktiv ist.
- d) Beim Betrieb mit LECOM in der Betriebsart (C01) "-2-" oder "-3-" muß der Leitreehner den AR aktiv freigeben:

Der Leitreehner muß eine "1" zum Parameter Reglerfreigabe (C40) senden.

5. Verkabelung

5.1. Potentialausgleich und Schirmung

5.1.1. Potentialausgleich

Für die LECOM-A-Verbindung zwischen dem Lenze-Antriebsregler (AR) und dem Leitrechner ist direkt und parallel zur Datenübertragungsleitung eine Potentialausgleichsleitung ($\geq 4\text{mm}^2$ Cu) zu verlegen.

Diese Entlastung des Kabelschirms und des Datenbezugspotentials (GND) von Ausgleichsströmen ist zusätzlich zu den vorhandenen Erdungsmaßnahmen zwingend notwendig.

Für die LECOM-B-Verbindung wird im Falle statischer Aufladung empfohlen, die Bus-GND-Leitung an einem Punkt mit PE zu verbinden.

5.1.2. Schirmung

Um eine gute HF-Abschirmung zu gewährleisten, ist bei LECOM-Kabelverbindungen der Kabelschirm beidseitig mit dem Schutzleiter (PE) zu verbinden.

Aus Gründen der HF-Ableitung ist eine niederinduktive Verbindung des Schirmanschlusses mit dem Schutzleiter (PE) erforderlich. Gute Ergebnisse bringt eine großflächige Kontaktierung des Schirmgeflechtes (z.B. Schelle) mit der PE-Schiene.

Bei selbstkonfektionierten Kabeln ist auf einwandfreie Kontaktierung der Schirmleitung und des metallisierten Steckergehäuses mit dem Einbaurahmen bzw. -gehäuse zu achten.

Eine einseitige Erdung des Schirmes ist nur für eine galvanisch getrennte Verbindung möglich. Dies kann zweckmäßig sein, wenn keine niederohmige Potentialausgleichsleitung zum anderen Kabelende verlegt werden kann.

5.1.3. GND-PE-Verbindung im Antriebsregler

Wenn ein Lenze-Antriebsregler mit einem Rechner verbunden werden soll, der nur für den Büroeinsatz konstruiert ist (VDE 0805/0806), sind erweiterte Schutzmaßnahmen erforderlich. Zur Gewährleistung des Personenschutzes ist für diesen Fall werksseitig das Datenbezugspotential GND mit dem Schutzleiter PE

verbunden (Schutzerdung).

Industrieller Einsatz

Bei einem industriellen Einsatz nach VDE 0160 ist die GND-PE-Verbindung nicht notwendig. Bei Bedarf, z.B. im Verbundbetrieb mehrere Antriebe, kann die Drahtbrückenverbindung im Antriebsregler entfernt werden (siehe Technische Beschreibung des Antriebsreglers, Kapitel "Steuerbaugruppe"), wobei sichergestellt sein muß, daß

- die Spannung im Antriebsregler zwischen GND und PE 50V~ nicht überschreitet und
- die Datenverbindung vom Antriebsregler zum Rechner über eine galvanische Trennung betrieben wird.

5.1.4. Galvanische Trennung

Der Pegelumsetzer RS-232/RS-485 enthält die galvanische Trennung.

Hinweis:	Das Datenbezugspotential (GND) zwischen zwei Teilnehmern darf bei galvanischer Trennung $\pm 200V$ nicht überschreiten.
----------	---

5.1.5. Netzdrossel

Zur Reduzierung der Datenübertragungs-Störungen empfehlen wir, jeden AR mit zugeordneter Netzdrossel zu betreiben (siehe Techn. Beschreibung des AR).

5.2. Steckerbelegung (RS-232-C)

9-polige Sub-D-Buchse am Lenze-Antriebsregler			
Pin	Bez.	Bedeutung	Ein-/Ausgang
1	Vcc15	Versorgungsspannung +15V	AUS
2	RxD	Empfangsdaten	EIN
3	TxD	Sendedaten	AUS
4	DTR	Endgerät betriebsbereit	AUS
5	GND	Betriebserde	
9	Vcc5	Versorgungsspannung +5V	AUS
Pin 7 und 8 sind geräteintern gebrückt			

Vom Hardware-Handshake entsprechend DIN 66020 wird das Ausgangssignal DTR (Data Terminal Ready) zur Kennzeichnung der Übertragungsrichtung des Pegelumsetzers RS-232/RS-485 benutzt:

DTR = EIN (+15V) (Binär "0") --> Empfangsstellung

DTR = AUS (-15V) (Binär "1") --> Sendestellung

Der Datenaustausch wird durch das LECOM-Protokoll geregelt (siehe Kapitel "LECOM-Protokoll").

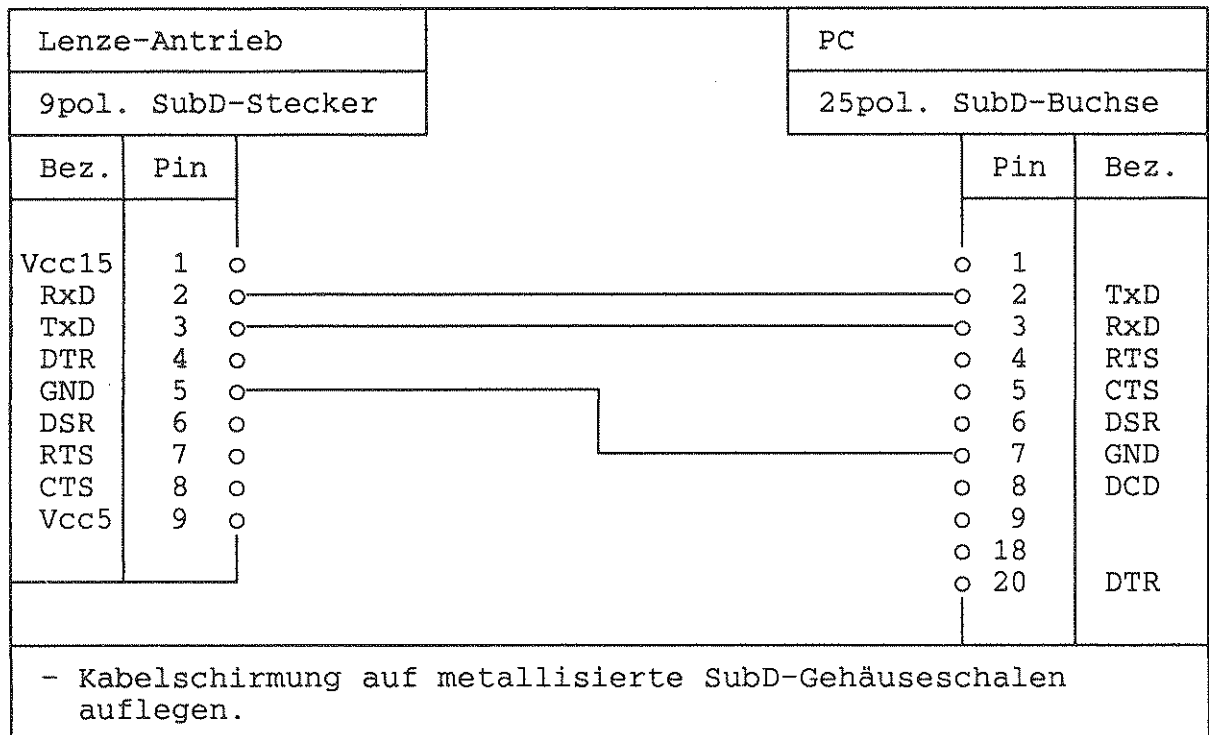
5.3. LECOM-A (RS-232)

Selbstkonfektionierte Verbindungskabel für LECOM-A (RS-232) zwischen dem Lenze-Antriebsregler und einem Leitreechner bzw. Pegelumsetzer müssen folgende Eigenschaften haben:

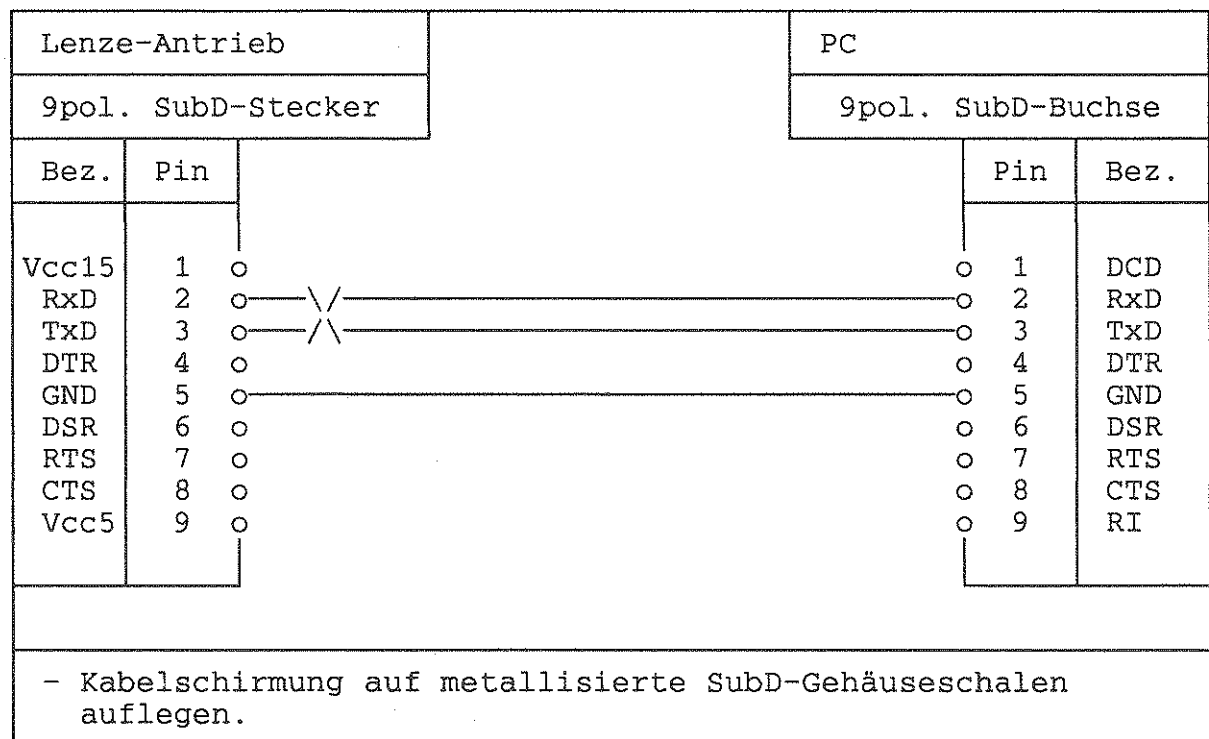
Typ:	LiYCY 4 x 0.25mm ² abgeschirmt
Leitungswiderstand:	< 100 Ω/km
Kapazitätsbelag:	< 140 nF/km
Länge:	≤ 15 m

Die Gehäuseschalen der SubD-Verbinder müssen metallisiert sein.

5.3.1. Verdrahtung Lenze-Antrieb - PC (25pol.)



5.3.2. Verdrahtung Lenze-Antrieb - PC (9pol.)



5.4. LECOM-B (RS-485)

5.4.1. Pegelumsetzer RS-232/RS-485

Zur Anpassung des Lenze-Bus LECOM-B (RS-485) an den Lenze-AR (RS-232) wird folgender Pegelumsetzer mit Netzteil empfohlen:

Pegelumsetzer : LECOM-PSM-V24/RS485-P-XL

Netzteil: LECOM-PSM-NT-220AC/15DC/200

Der Pegelumsetzer kann von einigen Lenze-AR direkt versorgt werden. Dadurch entfällt bei folgenden Lenze-AR-Baureihen das Netzteil:

- 4800 ohne Optionskarte
- 4900 ohne Optionskarte
- 8100
- 8600 ohne Optionskarte
- 9200 ohne Optionskarte

Da der z.Zt. lieferbare Pegelumsetzer nur eine Steckverbindung zum Lenze-Bus LECOM-B hat, ist das ankommende und abgehende Bus-Kabel bzw. das Bus-Kabel und der Bus-Abschußstecker über das Y-Stück an der Pegelumsetzer anzuschließen:

Kabel-Typ: LiYCY 3 x 2 x 0,5mm²

Kabel-Länge: 2 x 0,2m

Stecker-Typ: 2 x 9pol. SubD-Stecker und
1 x 9pol. SubD-Buchse

Verdrahtung: Im Y-Stück sind Pin 2, 3, 5, 6, 7 und 9 zwischen der Buchse und den beiden Steckern 1-zu-1 zu verdrahten.
Der Kabelschirm ist auf die metallisierten SubD-Gehäuseschalen beidseitig aufzulegen.

5.4.2. Kabel

Selbstkonfektionierte Verbindungskabel für LECOM-B (RS-485) zwischen den Pegelumsetzern müssen bei Kabellängen bis 300m folgende Eigenschaften haben:

Typ: LiYCY 4 x 0,5mm² abgeschirmt

Leitungswiderstand: < 40 Ω/km

Kapazitätsbelag: < 130 nF/km

Länge: ≤ 300 m

Bei Kabellängen von 300m bis 1200m muß das Verbindungskabel für LECOM-B (RS-485) folgende Eigenschaften haben:

Typ: CYPiMF 4 x 0.5mm² abgeschirmt

Leitungswiderstand: < 40 Ω/km

Kapazitätsbelag: < 60 nF/km

Länge: ≤ 1200 m

Die Gehäuseschalen der SubD-Verbinder müssen metallisiert sein.

5.4.3. Bus-Abschluß

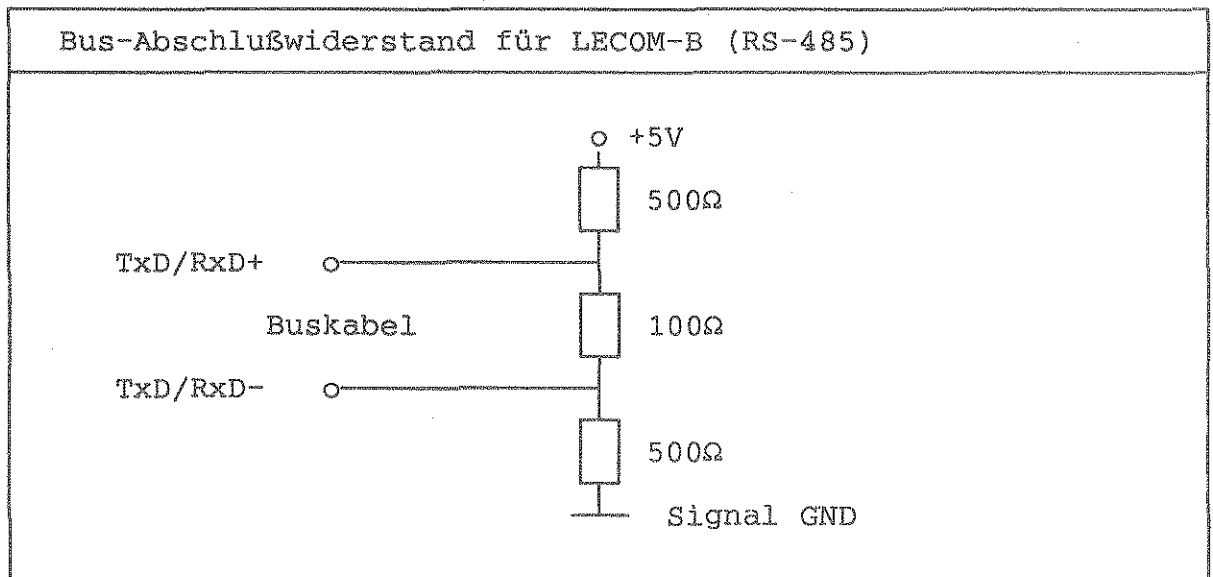
Für eine hohe Störsicherheit des Übertragungsmediums LECOM-B ist ein definierter Bus-Abschlußwiderstand am jeweiligen Bus-Anfang und Bus-Ende zwingend erforderlich.

Der Bus-Abschlußwiderstand in der Größe des Kabel-Wellenwiderstandes verhindert Signalreflektionen und damit Nachrichtenverfälschungen.

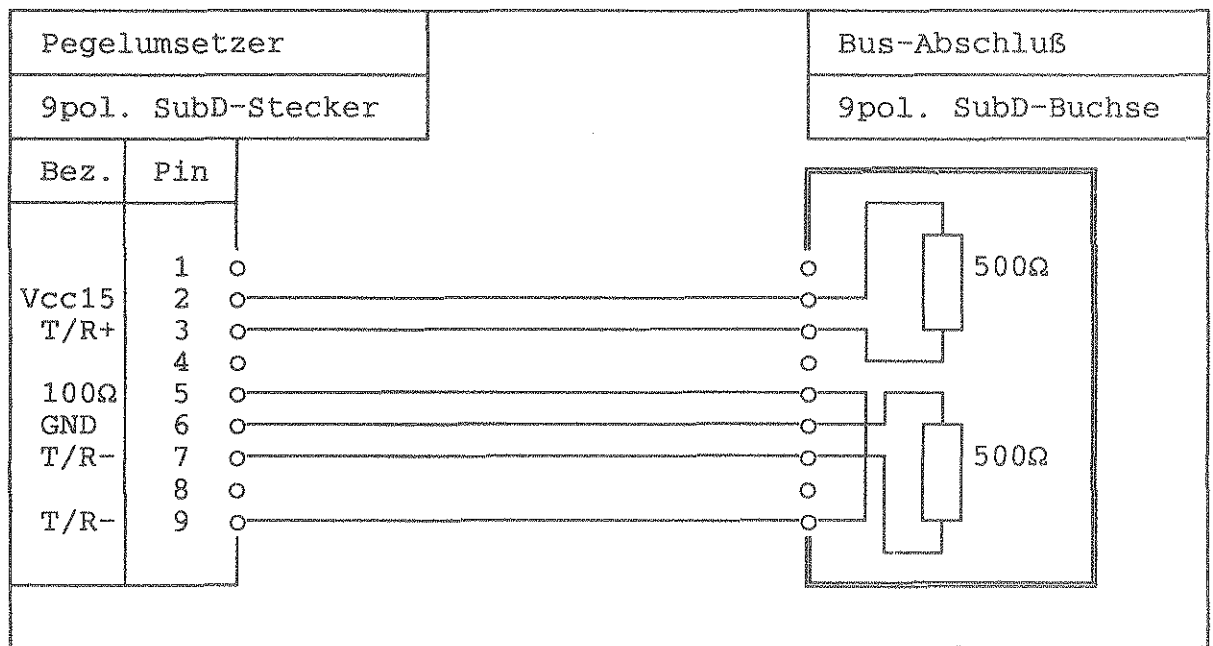
Außerdem wird bei LECOM-B in Ergänzung zum EIA-Standard RS-485 durch einen Widerstand gegen +5V und einen gegen GND an jedem Bus-Ende ein definierter Bus-Pegel im Ruhezustand, in dem keine Nachricht gesendet wird, erzeugt.

Der Bus-Abschlußwiderstand ist nicht von der Geräteadresse abhängig, sondern von den physikalischen Bus-Enden.

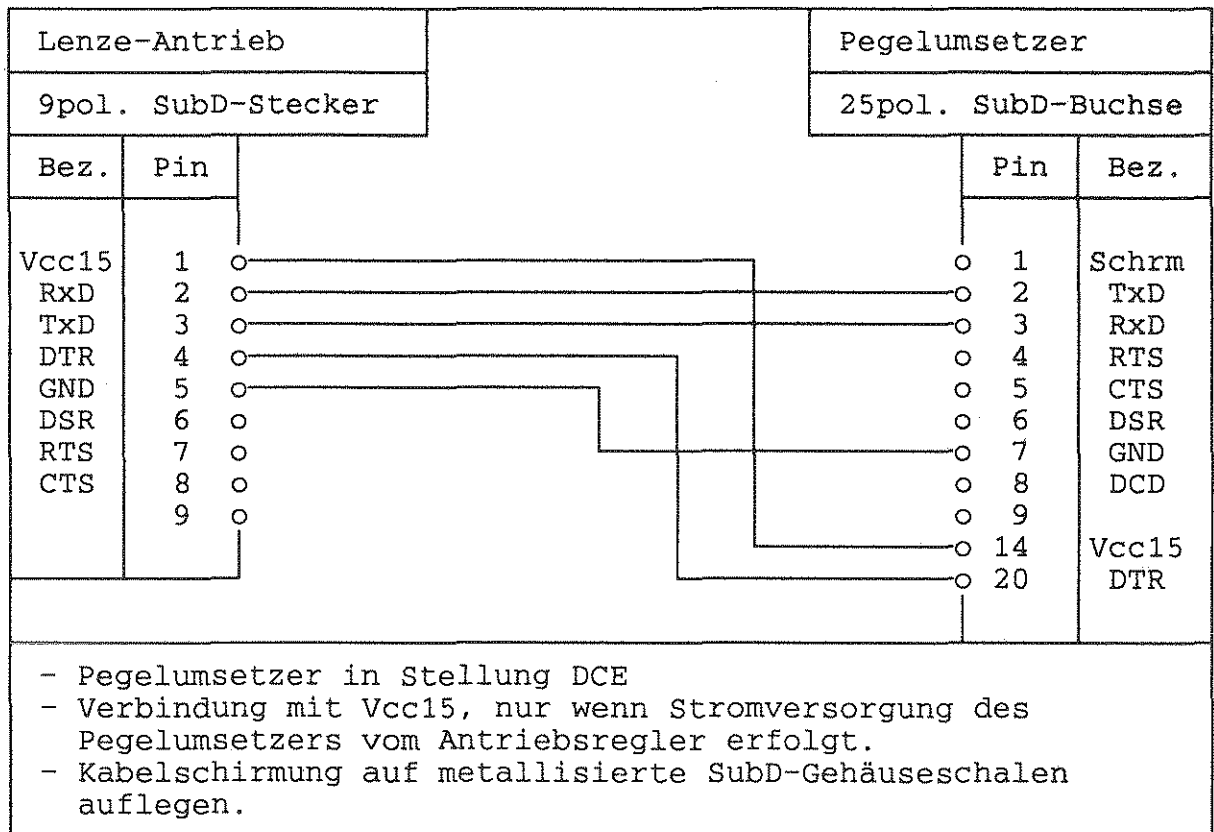
Verdrahtung mit Pegelwandler siehe Kapitel "Verdrahtung Pegelumsetzer - Bus-Abschluß").



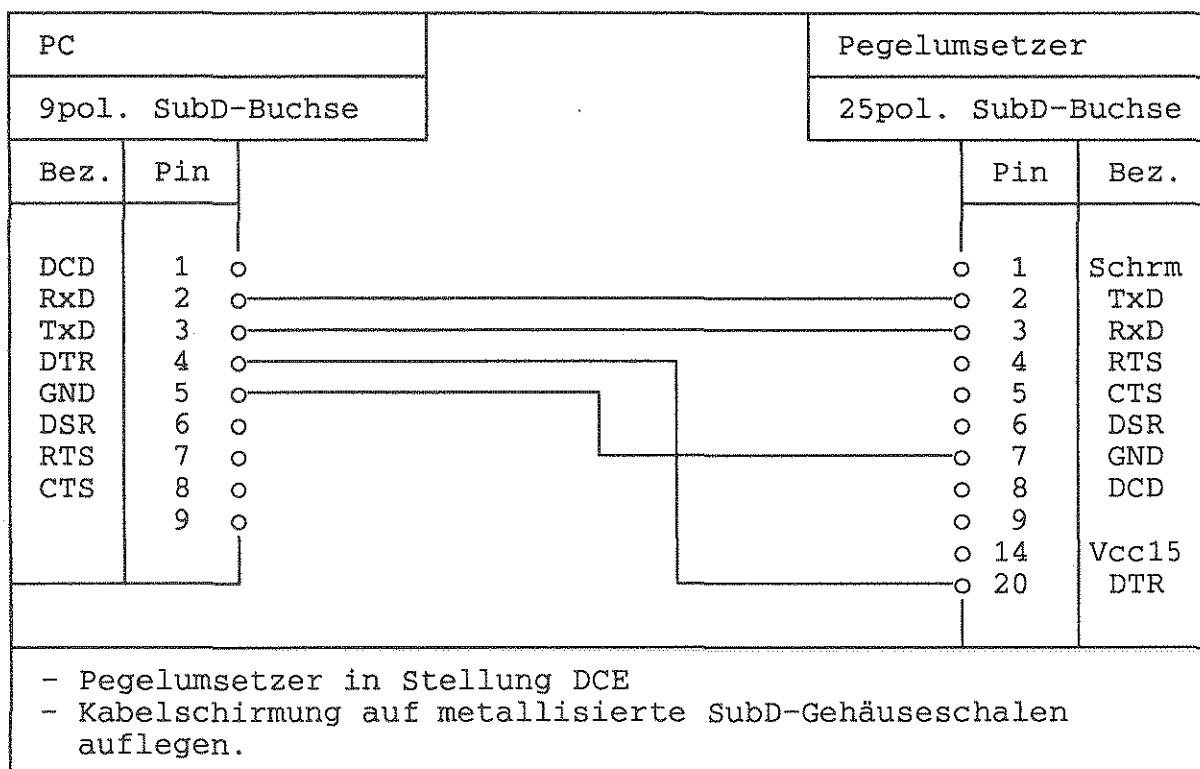
5.4.4. Verdrahtung Pegelumsetzer - Bus-Abschluß



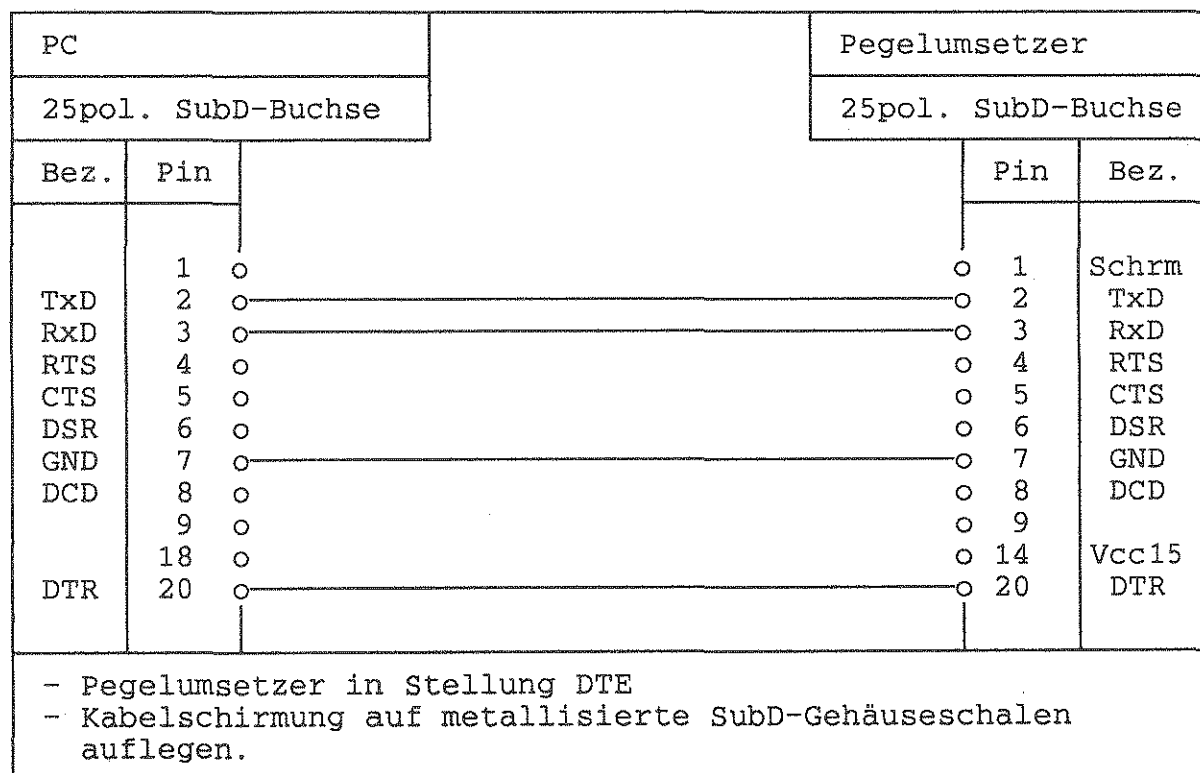
5.4.5. Verdrahtung Lenze-Antrieb - Pegelumsetzer



5.4.6. Verdrahtung PC (9pol.) - Pegelumsetzer



5.4.7. Verdrahtung PC (25pol.) - Pegelumsetzer



5.4.8. Verdrahtung Pegelumsetzer - Pegelumsetzer

Pegelumsetzer			Pegelumsetzer		
9pol. SubD-Buchse			9pol. SubD-Buchse		
Bez.	Pin			Pin	Bez.
Vcc15	1	o	o	1	Vcc15
T/R+	2	o	o	2	T/R+
	3	o	o	3	
	4	o	o	4	
100Ω	5	o	o	5	100Ω
GND	6	o	o	6	GND
T/R-	7	o	o	7	T/R-
	8	o	o	8	
T/R-	9	o	o	9	T/R-
- Kabelschirmung auf metallisierte SubD-Gehäuseschalen auflegen.					

6. LECOM-Protokoll

Der Datenaustausch zwischen einem Lenze-Antriebsregler (AR) und einem Leitsystem geschieht mit dem LECOM-Protokoll. Es wird ein Protokoll entsprechend DIN 66019, ISO 1745 und ANSI X3.28 (Kategorie 2.5 und A2, A4) verwendet. Diese Normen sind ähnlich und beschreiben ein Steuerungsverfahren im Übermittlungsabschnitt eines Übertragungssystems.

Es wird der "Fast-Select-Modus" verwendet, welcher ein Subset der entsprechenden Normen ist. Er beschreibt den Aufbau des Übermittlungsabschnittes bei einem SEND der Leitstation. Dabei werden beim Aufruf bereits die notwendigen Informationen an den Empfänger übermittelt.

Der Leitrechner besitzt die Funktion des Bus-Masters und die am Lenze-Bus angeschlossenen Lenze-Antriebsregler sind Slaves mit individuellen Adressen. Slaves dürfen nicht allein senden, sondern nur nach Aufforderung durch den Master.

Der Master kommuniziert mit den Slave mittels 3 Aufrufarten

- a) SEND
- b) RECEIVE
- c) BROADCAST

6.1. SEND

Der SEND dient zur Datenübermittlung vom Master zum Slave. Die notwendigen Informationen sind im Textteil des Telegramms kodiert.

Beim SEND im "Fast-Select-Modus" werden dem Slave, neben dem Aufbau der Übertragungsstrecke (Slave wird durch die Adressinformation eindeutig adressiert), die zu übertragenden Informationen (Code-Nr., Parameterwert) direkt übermittelt.

Neben dem selektiven SEND, der einen Slave selektiert, wird der BROADCAST unterstützt. Bei dieser Aufrufart werden alle Slaves bzw. eine Gruppe von Slaves gleichzeitig adressiert (siehe Kapitel "BROADCAST").

6.1.1. Telegrammstruktur

Vom Leitrechner wird folgendes Telegramm gesendet:

Aufbau eines SEND-Telegramms										
EOT	AD1	AD2	STX	C1	C2	V1		Vn	ETX	BCC
Abk.	Bezeichnung									
EOT	Ende der Übertragung (vorangegangene Übertragung)									
ADx	logische Geräteadresse des anzusprech. Teilnehmers									
STX	Anfang des Textes									
Cx	Code-Nr. (Identifizierung des Parameters)									
Vx	Parameterwert									
ETX	Ende des Textes									
BCC	Blockprüfzeichen									

Im Text-Teil des Übertragungstelegramms (eingebettet in STX- und ETX-Steuerzeichen) wird die Code-Nr. und der Parameterwert an den Slave übertragen.

6.1.2. Code-Nr.

Die Identifikation eines Parameters geschieht durch die Code-Nr. (siehe die Code-Tabelle in der Techn. Beschreibung der Lenze-Antriebsregler), die 2 ASCII-Zeichen (C1, C2) lang ist und bei der Übertragung folgendermaßen kodiert wird:

Code-Nr.	C1-Zeichen	C2-Zeichen
00 bis 99	'0' bis '9'	'0' bis '9'
100 bis 109	':'	'0' bis '9'
110 bis 119	','	'0' bis '9'
120 bis 129	'<'	'0' bis '9'
130 bis 139	'='	'0' bis '9'
140 bis 149	'>'	'0' bis '9'
150 bis 159	'?'	'0' bis '9'
160 bis 169	'@'	'0' bis '9'
170 bis 179	'A'	'0' bis '9'
180 bis 189	'B'	'0' bis '9'
190 bis 199	'C'	'0' bis '9'
200 bis 209	'D'	'0' bis '9'
210 bis 219	'E'	'0' bis '9'
220 bis 229	'F'	'0' bis '9'
230 bis 239	'G'	'0' bis '9'
240 bis 249	'H'	'0' bis '9'
250 bis 255	'I'	'0' bis '5'

6.1.3. Parameterwert

Der Parameterwert kann in 3 verschiedenen Formaten übertragen werden. Das ASCII-Dezimalformat (VD) wird am häufigsten verwendet.

Mögliche Formate des Parameterwertes im SEND-Telegramm							
VD:	VD1	VD2	VD3	VD4	VD5	VD6	VD7
VH:	H	VH1	VH2	VH3	VH4		
VS:	S	VS1	VS2	VS3			VS12
Abk.	Bezeichnung						
VD	ASCII-Dezimalformat						
VDx	1 - 6 Dezimalzeichen [0..9;-;.]						
VH	ASCII-Hexadezimalformat						
H	Kennzeichen des ASCII-Hexadezimalformat [H]						
VHx	2 oder 4 Hex-Zeichen [0..9;A..F]						
VS	String-Format						
S	Kennzeichen des String-Formats [S]						
VSx	1 - 12 sichtbare ASCII-Zeichen (keine Steuerzeichen)						

Im LECOM-Format VD ist der Wertebereich von +32767 bis -32768.

Im LECOM-Format VD muß der Dezimalpunkt nicht übertragen werden, wenn danach keine Ziffern folgen!

Im LECOM-Format VH repräsentiert VH1 das höchstwertigste und VH4 das niederwertigste Hex-Zeichen.

6.1.4. Geräteadresse

Mit Hilfe der Geräteadresse, die 2 Byte (AD1, AD2) lang ist, wird ein bzw. werden mehrere Bus-Teilnehmer (Slaves) selektiert. Das Protokoll unterstützt Broadcast-Telegramme, d.h. ein Telegramm wird an eine Gruppe bzw. alle Bus-Teilnehmer geschickt.

Format der Geräteadresse			
<table border="1"> <tr> <td>AD1</td><td>AD2</td></tr> </table>		AD1	AD2
AD1	AD2		
Abk.	Bezeichnung		
AD1	Slave-Adresse, Zehnerstelle [0 - 9]		
AD2	Slave-Adresse, Einerstelle [0 - 9]		

Für den Broadcast sind einige Geräteadressen reserviert (siehe Kapitel "BROADCAST").

6.1.5. Blockprüfzeichen BCC

Das Blockprüfzeichen (BCC = Block Check Character) dient zur Sicherung der übermittelten Daten und wird entsprechend DIN 66219, Kapitel 3 gebildet.

Das BCC-Zeichen wird über folgende Zeichen in der Übertragungszeichenfolge gebildet:

- beginnt mit dem Zeichen unmittelbar nach dem STX-Steuerzeichen
- endet unmittelbar nach dem ETX-Steuerzeichen

Zeichenfolge zur Generierung des Blockprüfzeichens																			
<table><tr><td>STX</td><td>C1</td><td>C2</td><td>V1</td><td></td><td></td><td>Vn</td><td>ETX</td><td>BCC</td></tr><tr><td colspan="5"> <----- BCC -----> </td><td colspan="4"></td></tr></table>		STX	C1	C2	V1			Vn	ETX	BCC	<----- BCC ----->								
STX	C1	C2	V1			Vn	ETX	BCC											
<----- BCC ----->																			
Abk.	Bezeichnung																		
STX	Anfang des Textes																		
Cx	Code-Nr. (Identifizierung des Parameters)																		
Vx	Parameterwert																		
ETX	Ende des Textes																		
BCC	Blockprüfzeichen																		

Das Blockprüfzeichen wird programmtechnisch durch eine XOR-Verknüpfung über die oben definierte Zeichenfolge erhalten.

6.1.6. Telegrammantwort

Der Lenze-Antriebsregler muß eine Quittierung (außer beim Broadcast-Telegramm) an den Leitrechner zurückschicken.

Eine positive Quittierung (ACK) wird gesendet, wenn

- die Blocksicherung keinen Fehler meldet (Quer- und Längsparität)
- und ein gültiges Kommando (Variablenadresse) erkannt ist
- und der Variablenwert innerhalb des zulässigen Bereichs liegt
- und der Variablenwert verändert werden konnte.

Eine negative Quittierung (NAK) wird zum Master geschickt, wenn

- eine dieser oben genannten Bedingungen nicht erfüllt wird.

Aufbau des Slave-Quittierungs-Telegramms bei SEND	
OK:	ACK
ER:	NAK
Abk.	Bezeichnung
OK	gesendeter Wert ist übernommen
ER	gesendeter Wert ist abgelehnt
ACK	positive Quittierung für SEND
NAK	negative Quittierung für SEND

Keine Rückmeldung erfolgt beim Broadcast und bei einigen Übertragungsfehlern.

6.1.7. Beispiel

Die maximale Drehzahl f_{dmax} (C11) soll beim AR mit der Busadresse 34 auf 95.2 Hz eingestellt werden.

Leitrechner sendet:

EOT	3	4	STX	1	1	9	5	.	2	ETX	BCC
-----	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	-----	-----

AR antwortet:

ACK

Die Anweisung konnte korrekt bearbeitet werden. Der aktuelle Wert des Parameters C11 ist 95.2 Hz.

AR antwortet:

NAK

Die Anweisung konnte nicht bearbeitet werden. Der Wert des Parameters C11 wurde nicht verändert.

6.2. RECEIVE

Der RECEIVE dient zur Anforderung der Parameterwerte der Lenze-Antriebsregler. Die Code-Nr. des angeforderten Parameter werden im RECEIVE-Telegramm übermittelt.

6.2.1. Telegrammstruktur

Vom Leitrechner wird folgendes Telegramm gesendet:

Aufbau eines RECEIVE-Telegramms												
<table><tr><td>EOT</td><td>AD1</td><td>AD2</td><td>C1</td><td>C2</td><td>ENQ</td></tr></table>							EOT	AD1	AD2	C1	C2	ENQ
EOT	AD1	AD2	C1	C2	ENQ							
Abk.	Bezeichnung											
EOT	Ende der Übertragung (vorangegangene Übertragung)											
ADx	logische Geräteadresse des anzusprechen. Teilnehmers											
Cx	Code-Nr. (Identifizierung des Parameters)											
ENQ	Stationsaufforderung											

Im Telegramm wird die Code-Nr. (Identifizierung des Parameters) an den Slave übertragen. Sie ist ausführlich in Kapitel "Code-Nr." beschrieben.

Die Geräteadresse ist ausführlich im Kapitel "Geräteadresse" beschrieben.

6.2.2. Telegrammantwort

Vom adressierten AR (Slave) wird eine der folgenden Antworten generiert:

Aufbau des Slave-Quittierungs-Telegramms beim RECEIVE										
OK:	<table border="1"> <tr> <td>STX</td> <td>C1</td> <td>C2</td> <td>V1</td> <td></td> <td></td> <td>Vn</td> <td>ETX</td> <td>BCC</td> </tr> </table>	STX	C1	C2	V1			Vn	ETX	BCC
STX	C1	C2	V1			Vn	ETX	BCC		
ER:	<table border="1"> <tr> <td>STX</td> <td>C1</td> <td>C2</td> <td>?</td> <td>ETX</td> <td>BCC</td> </tr> </table>	STX	C1	C2	?	ETX	BCC			
STX	C1	C2	?	ETX	BCC					
IL:	<table border="1"> <tr> <td>STX</td> <td>C1</td> <td>C2</td> <td>EOT</td> </tr> </table>	STX	C1	C2	EOT					
STX	C1	C2	EOT							
Abk.	Bezeichnung									
OK	Anforderung konnte dekodiert werden. Der gewünschte Parameterwert wird zurückgeschickt.									
ER	Anforderung konnte dekodiert werden, aber es trat ein Checksummenfehler (Paritätsfehler) bei der Übertragung auf.									
IL	Die Anforderung kann nicht bearbeitet werden, da die gewünschte Codenummer nicht existiert.									
STX	Anfang des Textes									
Cx	Code-Nr. (Identifizierung des Parameters)									
Vx	Parameterwert									
?	ASCII-Zeichen '?'									
ETX	Ende des Textes									
BCC	Blockprüfzeichen									

Das Blockprüfzeichen ist im Kapitel "Blockprüfzeichen" beschrieben.

6.2.3. Beispiel

Der aktuelle Drehzahl Sollwert (C46) soll vom AR mit der Busadresse 01 gelesen werden.

Leitrechner sendet:

EOT	0	1	4	6	ENQ
-----	---	---	---	---	-----

AR antwortet:

STX	4	6	3	5	.	4	ETX	BCC
-----	---	---	---	---	---	---	-----	-----

Gültige Anforderung. Aktueller Wert des Parameters C46 ist 35.4 (Hz).

AR antwortet:

STX	4	6	?	ETX	BCC
-----	---	---	---	-----	-----

Ungültige Anforderung, da Checksummenfehler (Paritätsfehler) bei der Daten-Übertragung aufgetreten sind.

AR antwortet:

STX	4	6	EOT
-----	---	---	-----

Ungültige Anforderung, da der Parameter C46 in diesem AR nicht existiert.

Der aktuelle Betriebsstatus (C68) soll vom AR mit der Busadresse 25 gelesen werden.

Leitrechner sendet:

EOT	2	5	6	8	ENQ
-----	---	---	---	---	-----

AR antwortet:

STX	6	8	0	9	0	0	ETX	BCC
-----	---	---	---	---	---	---	-----	-----

Gültige Anforderung. Aktueller Wert des Parameters C68 ist "0900", das bedeutet:

TRIP-Status	nicht aktiv
Maximalstrom	nicht erreicht
Schnellstop	nicht aktiv
Impulsperre-Status	frei
Drehrichtungsanzeige	Rechtslauf
QMIN-Status	nicht aktiv
Reglerfreigabe	freigegeben
Betriebsfehler	nicht aufgetreten
Kommunikationsfehler	nicht aufgetreten

6.3. BROADCAST

Der BROADCAST dient in einem busförmigen Netzwerk zum gleichzeitigen Ansprechen aller Teilnehmer (globales Senden) oder einer Gruppe von Teilnehmern (Multicast). Die Telegrammstruktur entspricht der des SEND ohne Rückmeldung vom Teilnehmer.

Die Selektion eines Teilnehmers geschieht durch die Geräteadresse. Dabei sind einige Adressen für Broadcast-Telegramme reserviert:

Für den Broadcast reserviert	
Adresse	Geräteadresse
00	alle
10	11-19
20	21-29
30	31-39
40	41-49
50	51-59
60	61-69
70	71-79
80	81-89
90	91-99

6.3.1. Beispiel

Es sollen sämtliche AR gestopt werden, d.h. Reglerfreigabe (C40) = 0

Leitrechner sendet:

EOT	0	0	STX	4	0	0	ETX	BCC
-----	---	---	-----	---	---	---	-----	-----

AR sendet:

Keine Quittierung

6.4. Zeitüberwachung

Der Master überwacht den aufgerufenen Slave. Innerhalb eines definierten Zeitraums muß der Slave dem Master eine Antwort zurücksenden.

Unter folgenden Umständen erhält der Master keine Antwort vom Slave:

- Adressinformation wurde nicht erkannt
- Ein Fehler (z.B. Parity-Fehler) wurde in einem oder mehreren Zeichen, inklusiv dem Zeichen 'ENQ', gefunden.
- Übertragungsstrecke fehlerhaft
- Ein Broadcast-/Multicast-Telegramm wurde gesendet
- Hardware-Fehler

Wird innerhalb eines definierten Zeitraums keine Antwort erhalten, versucht der Master die Übertragung erneut aufzubauen. Die

Anzahl der Wiederholungen ist begrenzt.

Die typische Telegrammübertragungszeit mit Quittierung beträgt 40ms.

6.4.1. Standard-Überwachungszeiten

Der Bus-Master sollte, nachdem er ein Telegramm an den Slave gesendet hat, die Telegramm-Antwortzeit abwarten, bis er den Fehler "Teilnehmer meldet sich nicht (Timeout)" meldet.

Telegramm-Antwortzeit: 50ms

Beim Broadcast bzw. Multicast fällt die Quittierung des Slaves weg. Deshalb muß der Bus-Master die Telegramm-Bearbeitungszeit abwarten, ehe er das nächste Telegramm sendet.

Die Ausnahme bilden Multicast-Telegramme, die nicht dieselbe Slave-Gruppe adressieren. Multicast-Telegramme mit unterschiedlichen Gruppenadressen können direkt hintereinander gesendet werden. Eine Slave-Gruppe darf erst nach der Telegramm-Bearbeitungszeit mit einem neuen Telegramm angesprochen werden.

Telegramm-Bearbeitungszeit: 30ms

Zur Verarbeitung des empfangenen Telegramms mit der Code-Nr. "C03" (Parameter ins EEPROM abspeichern) benötigt der Slave eine Zeit, die länger als die Telegramm-Antwortzeit ist.

C03-Telegramm-Bearbeitungszeit: 600ms

7. Begriffe und Definitionen

AR: Antriebsregler;
Allgemeine Bezeichnung eines elektronischen Antriebssystems (Frequenzumrichter, Stromrichter, Servo usw.).

Asynchrone Übertragung: Jedes Nachrichtenzeichen wird individuell synchronisiert, gewöhnlich durch Start- oder Stop-Elemente (LECOM: 1 Startbit, 1 Stopbit).

Echtzeitfähigkeit: Die durch ein System auftretenden Wartezeiten stören nicht.

Halbduplexbetrieb: Der Datenaustausch zwischen Master und Slave erfolgt abwechselnd in der einen bzw. anderen Richtung über dasselbe Übertragungsmedium.

ISO/OSI-Referenzmodell: Ein von der International Standard Organisation (ISO) standardisiertes Schema zur hierarchischen Gliederung eines Kommunikationsvorganges.

LECOM: ist der Lenze-Feldbus zur Vernetzung der digitalen Lenze-Antriebsregler (AR) mit dem Leitsystem zu einem integrierten Prozeßautomatisierungssystem.

LECOM-A: LECOM-A ist eine Verbindung nach dem EIA-Standard RS-232-C zwischen einem Lenze-Antriebsregler und einem Leitsystem.

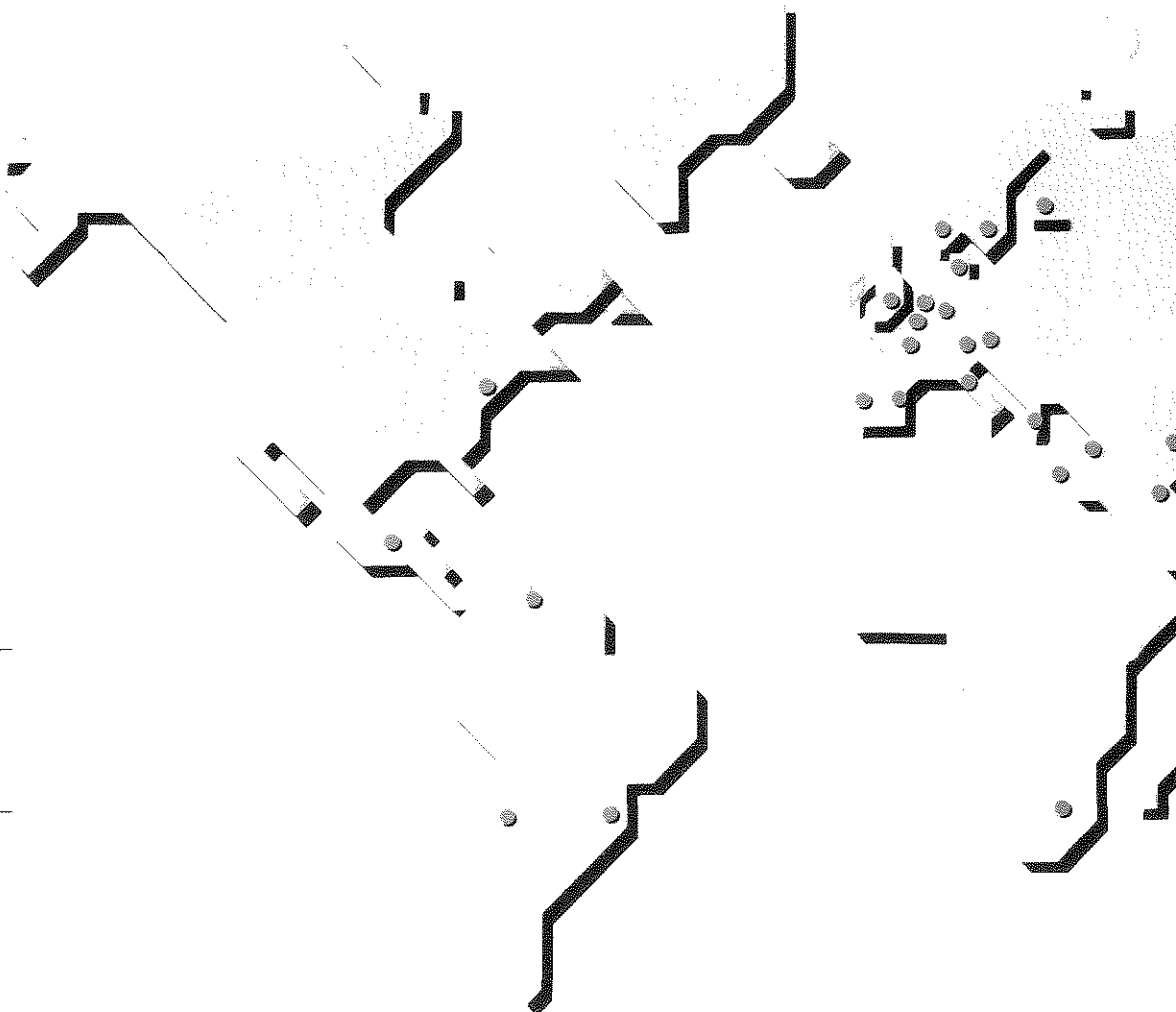
LECOM-B: LECOM-B ist eine Vernetzung nach dem EIA-Standard RS-485 zwischen den Lenze-Antriebsreglern und einem Leitsystem.

LECOM-RECEIVE: Der LECOM-RECEIVE dient zur Anforderung der Lenze-AR-Parameter. Die Code-Nr. des angeforderten Parameter werden im RECEIVE-Telegramm übermittelt und der Parameterwert im Quittierungstelegramm empfangen.

LECOM-SEND:	Der LECOM-SEND dient zur Veränderung der Lenze-AR-Parameter. Die Code-Nr. und der neue Parameterwert sind im Textteil des SEND-Telegramms kodiert.
LECOM-VD-Format:	ASCII-Dezimal-Telegrammübertragungsformat, 1 - 6 Dezimalzeichen [0..9;-;.]
LECOM-VH-Format:	ASCII-Hexadezimal-Telegrammübertragungsformat, Kennzeichen [H], 2 oder 4 Hex-Zeichen [0..9;A..F]
LECOM-VS-Format:	String-Telegrammübertragungsformat, Kennzeichen [S], 1 -12 sichtbare ASCII-Zeichen
Master/Slave:	Bus-Zugriffsverfahren, bei dem nur der Master das Recht hat, am seriellen Bus eine Initiative einzuleiten. Die Slaves können bzw. müssen auf diese Initiative reagieren und antworten, dürfen jedoch von sich aus keine Datenübertragung starten.
Polling:	Zyklische Datenübertragung zwischen einem Master und einem Slave.
Querparität:	An jedes zu übertragende Byte (Zeichen) wird ein weiteres Bit angehängt (Paritätsbit). Der Wert des Paritätsbits wird vom Sender so gesetzt, daß die Anzahl der logischen "Einsen" für ein Bitmuster je nach Vereinbarung eine gerade oder ungerade Zahl ergibt (LECOM: gerade Parität).
TB:	Technische Beschreibung, technische Dokumentation der Lenze-Geräte

Lenze

in aller Welt



Head Office / Mechanical Drives

Lenze GmbH & Co KG Extertal
Sitz: Bösingfeld, Breslauer Straße 3
D-32699 Extertal
Postfach 12 50, D-32696 Extertal
☎ (0 52 62) 4 01-0, Telex 9 31 526
Telefax 52 62 810
Telefax (0 52 62) 40 15 10

Head Office / Electronic Drives

Lenze GmbH & Co KG Aerzen
Sitz: Gr. Berkel, Hans-Lenze-Straße 1
D-31855 Aerzen
Postfach 10 13 52, D-31763 Hameln
☎ (0 51 54) 82-0, Telex 9 2 853
Telefax 51 54 11, Telefax (0 51 54) 40 40

Döbeln

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Döbeln
Großbauchlitz
Grimmaische Straße 78
D-04720 Döbeln
☎ (0 34 31) 23 04 - 05
Telefax (0 34 31) 4 11 41

Berlin

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Nordwest
Niederlassung Berlin
Hedwigstraße 14
D-12159 Berlin
☎ (0 30) 8 51 88 50
Telefax (0 30) 8 51 70 91

Teterow

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Teterow
Am Rheebruch 11
D-17166 Teterow
☎ (0 39 96) 75 12
Telefax (0 39 96) 75 13

Hamburg

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Nordwest
Niederlassung Hamburg
Stormarnng 20
D-22145 Stapelfeld
☎ (0 40) 6 77 70 59
Telefax (0 40) 6 77 80 86

Bremen

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Nordwest
Herderstraße 70
D-28203 Bremen
☎ + Telefax (04 21) 70 37 21

Bad Nenndorf

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Nordwest
Im Niedernfeld 1-3
D-31542 Bad Nenndorf
☎ (0 57 23) 20 17-19
Telefax (0 57 23) 68 08

Herborn

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Mitte
Sitz: Westerwaldstraße 36
D-35745 Herborn
Postfach 14 63, D-35724 Herborn
☎ (0 27 72) 5 30 75-8
Telefax (0 27 72) 5 30 79

Magdeburg

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Magdeburg
Hängelsbreite 20
D-39116 Magdeburg

Moers

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik West
Sitz: Uerdinger Straße 48
D-47441 Moers
Postfach 18 09, D-47408 Moers
☎ (0 28 41) 2 39 06, Telex 8 121 244
Telefax (0 28 41) 1 83 42

Waiblingen

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik
Sitz: Schänzle 8, D-71332 Waiblingen
Postfach 14 33, D-71304 Waiblingen
☎ (0 71 51) 5 90 24
Telefax (0 71 51) 5 73 41

Karlsruhe

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Süd
Niederlassung Karlsruhe
Saarlandstraße 85
D-76187 Karlsruhe
☎ (07 21) 9 56 85-0
Telefax (07 21) 55 70 46

Rottweil

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Süd
Niederlassung Rottweil
Zimmerer Straße 54-56
D-78628 Rottweil
☎ (07 41) 85 20
Telefax (07 41) 42 09 01

München

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Süd
Niederlassung München
Erlenstraße 1
D-82166 Lochham
☎ (0 89) 8 54 40 10
Telefax (0 89) 8 54 41 98

Nürnberg

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik-Vertrieb Wendelstein
Röthenbach / St. Wolfgang
Wendelsteiner Straße 2
D-90530 Wendelstein
☎ (0 91 29) 90 11-0
Telefax (0 91 29) 81 19

Sömmerda

Lenze GmbH & Co KG
Antriebstechnik Sömmerda
Rembrandtstraße 1
D-99610 Sömmerda
☎ + Telefax (0 36 34) 2 15 21

Argentina

Mocbos S. A.
Mom 3099
RA-1437 Buenos Aires
☎ + Fax: (01) 922 2299 / 922 3684 /
922 2892 / 922 6818
Telefax 17210 ANJOY AR

Australia

FCR Automation Pty. Ltd.
Automation Place
23 McArthur's Road
P.O. Box 359, Altona North
AUS-3025 Melbourne, Australia
☎ (03) 3 99 15 11
Telefax (03) 3 99 14 31

Austria

Lenze Antriebstechnik Ges.m.b.H.
Postfach 21, Mühlenstraße 3
A-4470 Enns
☎ (0 72 23) 34 21-0
Telefax 229 371, 229 166
Telefax (0 72 23) 32 80

Belgium

Lenze b.v.b.a.
Noorderlaan 133, bus 15
B-2030 Antwerpen
☎ (03) 5 42 62 00
Telefax (03) 5 41 37 54

Bosnia-Herzegovina

see Austria

Bulgaria

see Austria

Canada

see USA

Chile

Mocbos Chile S.A.
Cienfuegos 161
RCH-Santiago Centro / Chile
☎ (02) 6 97 27 73
Telefax (02) 6 97 27 75

Croatia

see Austria

Czech Republic

Lenze Antriebstechnik GmbH,
informační a poradenské středisko
ul. 17. listopadu 510
CR-549 41 Červený Kostelec
☎ (04 41) 6 22 90
Telefax (04 41) 6 15 18

Denmark

Leomotor A/S
Ingenior- & Handelsfirma
Slubmøllevej 35-37
Postbox 438
DK-2450 København SV
☎ 36 30 66 66
Telex 19 166
Telefax 36 30 64 33

Leomotor A/S
Enebrvej 11
DK-8653 Them
☎ 86 84 75 33
Telefax 86 84 83 53

Finland

Refimex Oy
P.O. Box 35
SF-02271 Espoo
Hannuksentie 1
SF-02270 Espoo
☎ (0) 80 48 61
Telex 125 252, Telefax (0) 88 09 41

France

Lenze S.A.
Z.A. de Chanteleup
Rue Albert Einstein
F-93603 Aulnay s/s Bois Cedex
☎ (1) 48.79.62.00
Telefax (1) 48.69.40.99

Succ. Rhône-Alpes:
42, Chemin des Pivoles
F-69150 Décines-Charpieu
☎ 72.15.40.20
Telefax 78.26.88.36

Agence de l'Est:
Europarc
2, Rue de la Durance
F-67100 Strasbourg
☎ 88.79.47.85
Telefax 88.40.17.25
Agence Sud-Ouest:
B.P. 67
20, Rue Alsace Lorraine / Pujols
F-47300 Villeneuve sur Lot
☎ 53.40.20.97
Telefax 53.40.21.04

Great Britain / Northern Ireland

Simplatroll Ltd.
Caxton Road
GB-Bedford MK 41 OHT
☎ (02 34) 35 00 44
Telefax (02 34) 26 18 15

Greece

Georg P. Alexandris AG
K. Mavromichali Str. 12
P.O. Box 86 009
GR-185.03 Piräus
☎ (1) 4 11 18 41, Telex 212 796
Telefax (1) 4 12 70 58
Monastiriou Str. 153
GR-546.27 Thessaloniki
☎ (31) 52 75 21-2, Telex 418 300
Telefax (31) 51 16 15

Hong Kong

Laden Trading Company Ltd.
Room 1134-5 Nan Fung Centre
246-298 Castle Peak Road
HK-Tsuen Wan, Kowloon
Hong Kong
☎ (0) 4 99 29 23
Telex 36 863 laden hx
Telefax (0) 4 11 40 27

Hungary

Lenze Antriebstechnik GmbH.
Szerviz és Információs Iroda
Bognár u. 3/B II.3
H-1021 Budapest
☎ + Telefax 1 76 - 04 96

Iceland

see Denmark

India

Emco Dynatorq Transmissions Pvt. Ltd.
106, Industrial Area, Sion
IND-Bombay 400 022
☎ (22) 40 76 371, (22) 40 71 816,
(22) 40 76 432
Telex 011-76010 EEPL IN
011-73077 DYNA IN
Telefax (022) 409 04 23
Cable EMCOTROLL

Indonesia

see Singapore

Iran

Pars Textile Co. Ltd.,
Ayatollah Sadr Highway, Dastor Jonobi
P.O.Box 19395-5177
IR-Teheran 19396
☎ (21) 266 766 + 248 754
Telefax (21) 427 25 10
Telex 2 24 332 pate ir

Israel

Greenshpon Eng., Works Ltd.
20 Haamelim St.
P.O. Box 10 108
IL-Haifa-Bay 26110
☎ (04) 72 11 87
Telex green 45 108
Telefax (04) 72 62 31

Italy

Gerit Trasmissioni S.p.A.
Viale Monza 338
I-20128 Milano
☎ (02) 26 00 04 56
Telex 320 017 gerit i
Telefax (02) 2 55 29 70

Japan

Miki Pulley Co. Ltd.
461 Imai-Minami-Cho, Nakahara-Ku
J-Kawasaki-City
☎ (0 44) 7 33 - 51 51, Telex 03 842 110
Telefax (0 44) 7 11 24 31, 7 33 12 41

Kuwait

Ammar & Partners Electrical Co.
P.O. Box 1871, Safat
KWT-Kuwait
☎ 83 01 22
Telex 44 486 a/b APPECO

Luxembourg

see Belgium

Macedonia

see Austria

Malaysia/Asean

see Singapore

Mexico

Transmisiones y Repuestos
De Mexico, S.A. de C.V.
Norte 80-A No. 6205
MEX-Mexico 07839 D.F.
☎ 751-34-32, 760-85-01, 760-20-90
Telefax 751-34-92

Netherlands

Lenze B.V.
Postbus 31 01
NL-5203 DC 's-Hertogenbosch
Proegweg 15
NL-5232 BR 's-Hertogenbosch
☎ (0 73) 41 00 96
Telefax (0 73) 41 15 45

Norway

DiC-Lenze A/S
Elveveien 26-28
N-1472 Fjellhamar
☎ (0 67) 97 19 50
Telefax (0 67) 97 20 25

Republic South Africa

Integrated Machines (Pty.) Ltd.
P.O. Box 52 33, ZA-Benoni-South 1502
22 Balfour Ave.
ZA-Benoni-South 1501 Ext. 7
Industrial Sites
☎ (011) 845 - 19 15; 845 - 19 22
Telefax (011) 845 - 19 26

Romania

see Austria

Singapore/Asean

Asia-Mech Engineering Pte. Ltd.
10 Tuas Avenue 1
SGP-Singapore 2263
☎ 86 22 511, 86 22 051
Telex asiamec 34 883
Telefax 8 61 07 67

Slovak Republic

see Czech Republic

Slovenia

see Austria

Spain

S.A. Sistel
Santanac, 25
E-08206 Sabadell (Barcelona)
☎ (93) 7 27 00 74
Telefax (93) 7 25 35 76

Sweden

Lenze Transmissioner AB
Box 10 74
S-58110 Linköping
☎ (0 13) 11 14 70
Telex 50 033, Telefax (0 13) 10 36 23

Switzerland

Lenze Bachofen AG
Ackerstraße 42, Postfach
CH-8610 Uster-Zürich
☎ (01) 9 44 12 12
Telex 826 107, Telefax (01) 9 44 12 33

Bureau de Suisse Romande:

Lenze Bachofen S.A.
Grands-Champs 4
CH-1033 Cheseaux s.L.
☎ (0 21) 7 31 02 12
Telefax (0 21) 7 31 07 17

Thailand

Weinmann & Schneider Co., Ltd.
G.P.O. Box 845
T-Bangkok 10501
☎ (2) 3 94 33 22
Telex 87 973 alucon th
Telefax (2) 3 84 04 47

USA

Lenze Power Transmission
175 Route 46 West
USA-Fairfield NJ 07004
☎ (2 01) 2 27 - 53 11
Telefax (2 01) 2 27 - 74 23

Venezuela

Textiltec Breznik S.R.L.
Calle Maracay Qta. Myriam El Marqués
YV-Caracas
☎ + Fax (02) 34.09.52
Ofic. Charallave
☎ (0 39) 98.04.95
Telefax (0 39) 97 131

Yugoslavia

see Austria

