

SMVector RS-485 LECOM Kommunikationsmodul
Anleitung für die Kommunikationsschnittstelle



Info zu diesen Anweisungen

Die vorliegende Dokumentation ist gültig für das optionale RS-485/LECOM Kommunikationsmodul für den SMVector Frequenzumrichter und ist zusammen mit der Bedienungsanleitung für den SMVector (Publikation SV01) zu lesen, die ihrerseits mit dem Umrichter mitgeliefert wurde. Diese Dokumente sind sorgfältig durchzuarbeiten, da sie wichtige technische Daten enthalten und Installation und Betrieb des Antriebs beschreiben.



WARNUNG!

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf der RS-485 LECOM Kommunikationsmodul-Softwareversion 1.20. Falls eine künftige Version der Software eine andere Registernummerierung oder unterschiedliche Registerdefinitionen enthält, könnte die Funktion des Antriebs ernsthaft beeinträchtigt werden. Falls der Antriebsparameter P494 nicht 1.20 zeigt, DARF NICHT VERSUCHT WERDEN, über das Netzwerk auf ein Antriebsregister zu schreiben, da ansonsten mit unvorhergesehenen Folgen zu rechnen ist, die zu Anlagenschäden und/oder Verletzungen führen könnten. Künftige Versionen der Modulsoftware bedingen zur Implementierung die Benutzung der entsprechenden Dokumentation.



HINWEIS

Für den Einsatz der LECOM-Option des RS-485-Kommunikationsmoduls mit dem SMVector (0.33-10HP) ist die Standardsoftwareversion 3.0 oder höher erforderlich. Alle SMVector-Antriebe mit 15 HP (11 kW) und höheren Leistungen unterstützen die LECOM-Option am RS-485-Kommunikationsmodul.

© 2008 Lenze AC Tech Corporation

Kein Teil dieser Dokumentation darf kopiert oder zur Verfügung gestellt werden an Dritte ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Lenze AC Tech Corporation.

Alle in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen wurden sorgfältig ausgewählt und auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hardware und Software hin getestet. Fehler können jedoch nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Wir übernehmen keinerlei Verantwortung für eventuell auftretende Schäden. Erforderliche Korrekturen werden in folgende Ausgaben dieser Dokumentation aufgenommen.



1	Sicherheitsinformationen	2
1.1	Allgemeine Informationen	2
1.2	Anwendung wie vorgeschrieben	2
1.3	Installation	2
1.4	Elektrische Anschlüsse	2
1.5	Betrieb	3
2	Einführung	4
2.1	Modul – Technische Angaben	4
2.2	Modul-Kennschilder	4
3	Installation	5
3.1	Mechanische Installation	5
3.2	RS-485 Klemmenblock	6
3.3	Elektrische Installation	6
3.3.1	Kabeltypen	6
3.3.2	Netzwerk-Begrenzungen	6
3.3.3	Anschlüsse und Schirmung	6
3.3.4	Busabschluss	7
4	Parameter für den Betrieb mit RS-485/LECOM	8
4.1	Antriebskommunikationsparameter	8
4.2	RS485 LECOM-spezifische Parameter	9
5	LECOM Protokolldetails	10
5.1	Beschreibung des LECOM-A/B-Protokolls	10
5.2	Geräteadressen (AD1, AD2)	10
5.3	Codenummer (C1, C2)	11
5.3.1	Standardadressierung	11
5.3.2	Adressierung über Codebank	11
5.3.3	Adressierung über Eingabevorwahl	12
5.3.4	Erweiterte Adressierung	12
5.4	Parameterwert (V1 bis Vn)	12
5.5	Blockprüfzeichen (BCC = Block Check Character)	14
6	LECOM Message-Details	15
6.1	Telegrammantwort	15
6.2	Receive-Telegramm	15
6.3	Receive-Telegrammantwort	15
6.4	Send-Telegramm	16
6.4	Broadcast / Multicast	17
7	Inbetriebnahme	18
7.1	Antriebsüberwachung	18
7.2	Antriebsprogrammierung und Steuerung	18
7.3	Netzwerk-Watchdog-Timer	18
7.3.1	Watchdog-Timer	18
7.3.2	Watchdog-Zeitsperre-Intervall (P425)	18
7.3.3	Watchdog-Zeitsperre-Aktion (P426)	18
8	Antriebsregister	19
8.1	Konfigurations- und Steuerungsregister	19
8.1.1	C1050 (Netzwerkgesteuerter digitaler Ausgang)	22
8.1.2	C1055 (Netzwerkgesteuerter analoger Ausgang)	22
8.1.3	C1099 (Parameter Version)	22
9	Programmierungsparameter	23
9.1	Fehlergeschichte (P500)	23
9.2	Antriebs-ID (P502)	24
9.3	Anschluss- und Schutzstatus (P530)	25
9.4	Tastenfeld-Status (P531)	25
10	Störungsbehebung und Fehlerbeseitigung	26
10.1	Fehler	26
10.2	Störungsbehebung	26



1 Sicherheitsinformationen

1.1 Allgemeine Informationen

Einige Bauteile in Lenze-Reglern (Frequenzumrichter, Servoumrichter, DC-Steuerungen) können stromführend sein, sich bewegen oder rotieren. Einige Oberflächen können heiß werden.

Unbefugtes Entfernen der erforderlichen Abdeckung, unsachgemäße Verwendung und nicht vorschriftsmäßige Installation oder Bedienung können schwere Personen- oder Sachschäden verursachen.

Sämtliche Tätigkeiten bei Transport, Installation und Inbetriebnahme sowie Wartungsarbeiten müssen von qualifiziertem und geschultem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 364 und CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110 sowie nationale Unfallverhütungsvorschriften müssen beachtet werden).

Gemäß diesen grundlegenden Sicherheitsinformationen handelt es sich bei qualifiziertem und geschultem Fachpersonal um Personen, die mit der Installation, der Montage, der Inbetriebnahme und dem Betrieb des Produkts vertraut sind und die über die für ihre Tätigkeit erforderlichen Qualifikationen verfügen.

1.2 Anwendung wie vorgeschrieben

Antriebsregler sind Bauteile, die für die Installation in elektrischen Systemen oder Maschinen vorgesehen sind. Sie dürfen nicht als separate Geräte verwendet werden. Sie sind ausschließlich für professionelle und kommerzielle Zwecke gemäß EN 61000-3-2 gedacht. Die Dokumentation enthält Informationen zur Einhaltung der Norm EN 61000-3-2.

Bei der Installation der Antriebsregler in Maschinen ist die Inbetriebnahme (d. h. der Start des Betriebs wie vorgeschrieben) untersagt, bis nachgewiesen wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht und die harmonisierte Norm EN 60204 eingehalten wird. Die Inbetriebnahme (d. h. der Start des Betriebs wie vorgeschrieben) ist nur dann zulässig, wenn die EMV-Richtlinie 2004/108/EWG eingehalten wird. Die Antriebsregler genügen den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EWG. Für die Regler gelten die harmonisierten Normen der Serie EN 50178/DIN VDE 0160.

HINWEIS: Die Verfügbarkeit von Reglern ist gemäß Norm EN 61800-3 eingeschränkt. Diese Produkte können in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind eventuell besondere Vorkehrungen zu treffen

1.3 Installation

Sorgen Sie für sachgemäßen Umgang und vermeiden Sie übermäßige mechanische Beanspruchung. Vermeiden Sie ein Verbiegen von Bauteilen und das Ändern von Isolationsabständen beim Transport oder dem Umgang mit der Einheit. Berühren Sie keine elektronischen Bauteile und Kontakte. Antriebsregler enthalten Bauteile, die gegenüber elektrostatischen Entladungen empfindlich sind und durch unsachgemäße Handhabung leicht beschädigt werden können. Elektrische Bauteile nicht beschädigen oder zerstören, da dies Gesundheitsschäden nach sich ziehen kann! Bei der Installation des Antriebsreglers optimalen Luftdurchsatz gewährleisten, indem alle in der Bedienungsanleitung angegebenen Abstandsmaße eingehalten werden. Antriebsregler nicht zu übermäßigen Vibrationen aussetzen oder zu hohen Temperaturen, hoher Luftfeuchte, starker Sonneneinstrahlung, zu Staub, Verunreinigungen, korrosiven Chemikalien oder anderen schädigenden Umwelteinflüssen.

1.4 Elektrische Anschlüsse

Wenn Arbeiten an stromführenden Antriebsreglern durchgeführt werden, müssen die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. VBG 4) eingehalten werden.

Die Elektroinstallation muss im Sinne der geltenden Bestimmungen (z. B. Leitungsquerschnitte, Sicherungen, PE-Anschlüsse) durchgeführt werden. Zusätzliche Informationen können der Dokumentation entnommen werden.

Die Dokumentation enthält Informationen über die Installation gemäß den EMV-Richtlinien (Abschirmung, Erdung, Filter und Leitungen). Diese Hinweise gelten auch für mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Regler.

Der Hersteller des Systems oder der Maschine ist für die Einhaltung der erforderlichen Grenzwerte gemäß den EMV-Richtlinien verantwortlich.



1.5 Betrieb

Systeme mit Reglern müssen mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzvorrichtungen ausgerüstet werden, die den geltenden Normen (z. B. Normen für technische Einrichtungen, Unfallverhütungsvorschriften usw.) entsprechen. Der Regler darf wie in der Dokumentation beschrieben für Ihre Anwendung angepasst werden.



GEFAHR!

- Nachdem die Stromversorgung des Reglers unterbrochen wurde, dürfen stromführende Bauteile und Netzverbindungen nicht sofort berührt werden, da Kondensatoren noch geladen sein können. Beachten Sie hierzu die entsprechenden Hinweise auf dem Regler.
- Schalten Sie den Regler nicht öfter als einmal alle drei Minuten ein und wieder aus.
- Schließen Sie beim Betrieb alle Schutzabdeckungen und -türen.



WARNUNG!

Eine netzwerkbasierte Steuerung ermöglicht das automatische Anlaufen und Stoppen des Antriebsreglers. Zur Systemauslegung muss ein angemessener Schutz gehören, der es verhindert, dass Mitarbeiter Zugang zu beweglichen Ausrüstungsteilen haben, während die Versorgung des Antriebssystems eingeschaltet ist.

Tabelle 1: In diesen Anweisungen verwendete Piktogramme

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Missachtung
	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.
	WARNUNG!	Mögliche drohende Personenschäden	Tod oder Verletzungen
	STOP!	Mögliche Sachschäden	Schäden am Antriebssystem oder seiner Umgebung
	HINWEIS	Nützlicher Tipp: Das Befolgen dieser Tipps vereinfacht den Umgang mit dem Antrieb.	



2 Einführung

Dieses Dokument setzt voraus, dass der Leser über bestimmte Grundkenntnisse bezüglich des LECOM-Protokolls verfügt sowie mit der Programmierung und dem Betrieb von Bewegungssteuerungsgeräten vertraut ist. Dieses Dokument dient nur zur Information.

2.1 Modul – Technische Angaben

Tabelle 2 beinhaltet die Spezifikationen für die LECOM-Seriellkommunikation. Falls es sich um eine feste Vorgabe handelt (nicht verstellbar), wird der Wert unter Bereich gezeigt, falls die Spezifikation selektierbar ist, wird der Parameter mit verfügbarem Einstellbereich gezeigt.

Tabelle 2: LECOM Seriellkommunikation

Bedeutung	Typ	Bereich
Netzwerkadresse	selektierbar	P410 (1 - 99)
Baudrate	selektierbar	P411 (9600, 4800, 2400, 1200, 19200 bps)
Datenbits	fest	7
Parität / Stoppbits	fest	Even/1 (gerade/1)

Typische Kommunikationen zwischen Master und Slave:

- Schreibbefehle von Master
 - Run-Befehl
 - Frequenzreferenz
 - Änderung von Antriebsbetriebsparametern
- Requests von Master
 - Melden von Antriebsstatus
 - Fehlerstatus (und Fehlergeschichte)

2.2 Modul-Kennschilder

Abbildung 1 zeigt die Aufkleber auf dem RS-485/LECOM Kommunikationsmodul für Regler der Baureihe SMV. Das LECOM Kommunikationsmodul für SMVektor Regler wird wie folgt identifiziert:

- Zwei Aufkleber, einer auf jeder Seite des Moduls.
- Ein farbcodiertes Kennschild in der Mitte des Moduls.

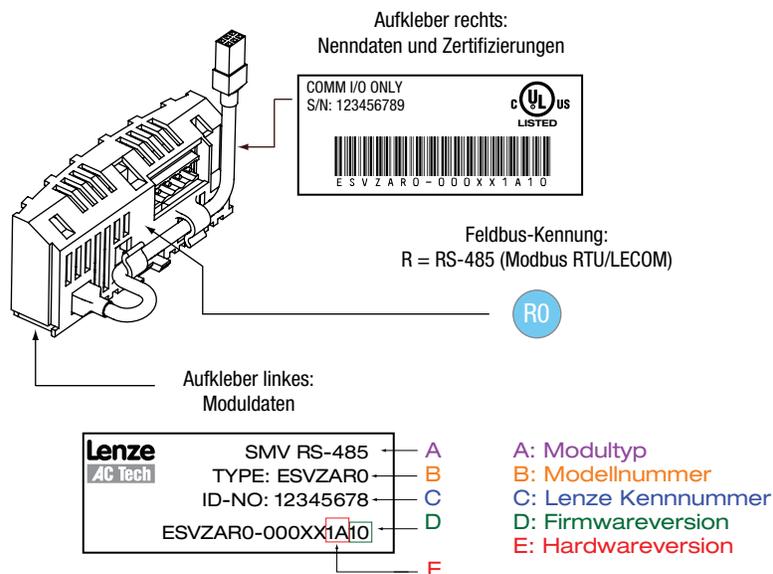


Abbildung 1: Aufkleber am RS-485/LECOM Kommunikationsmodul



3 Installation

3.1 Mechanische Installation

1. Aus Sicherheitsgründen die Stromversorgung trennen, ehe die Abdeckung des Klemmenkastens geöffnet wird.
2. Das RS-485/LECOM-Optionsmodul in den Klemmenkasten einsetzen und durch "Einklicken" in Position sichern, siehe Abb. 2.
3. Netzkabel entsprechend Beschreibung unter 3.3, Elektrische Installation, am mitgelieferten Steckverbinder anschließen und den Steckverbinder in das Optionsmodul einstecken.
4. Abdeckung des Klemmenkastens für den Wiederaufbau ausrichten, geschirmtes Kabel vom Modul an den Antriebsregler anschließen, Abdeckung schließen und sichern, siehe Abb. 3.

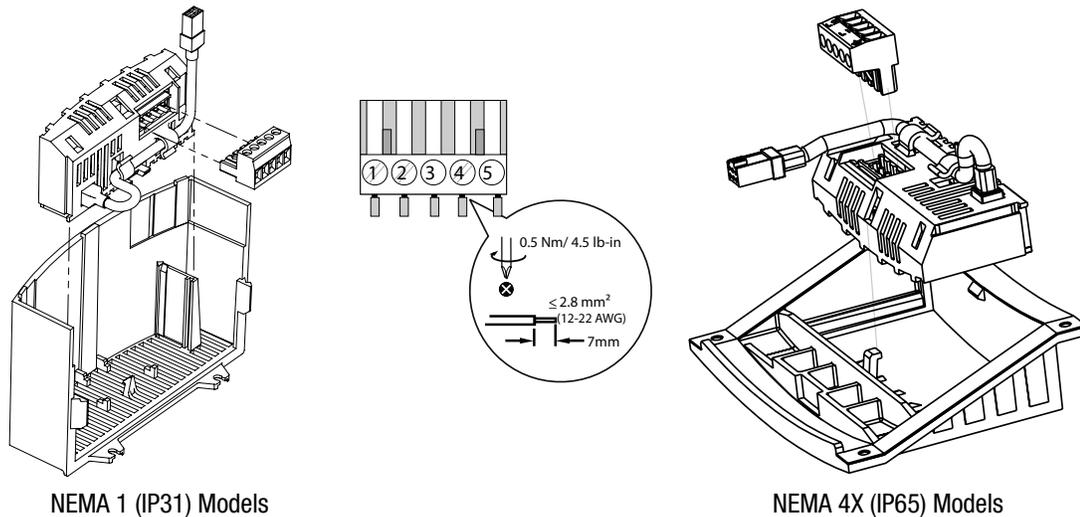


Abbildung 2: Installation des RS-485/LECOM Kommunikationsmoduls

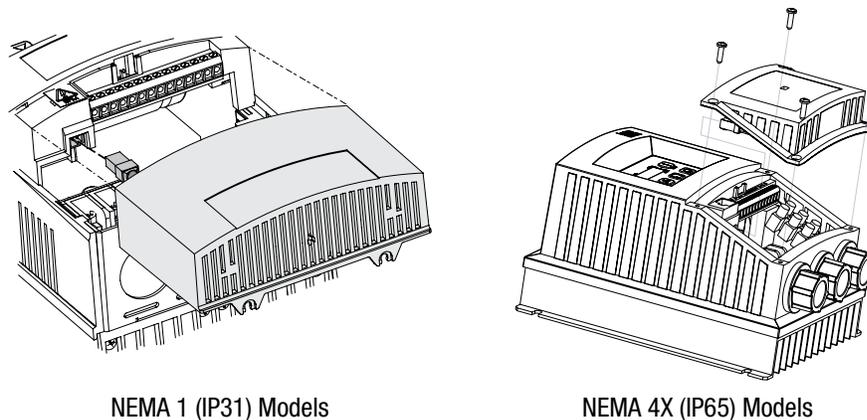


Abbildung 3: Wiederaufbau der Klemmenkasten-Abdeckung

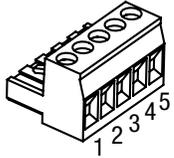


Installation

3.2 RS-485 Klemmenblock

Für ein LECOM-Netzwerk den RS-485-Anschluss laut Tabelle 3 verschalten.

Tabelle 3: RS-485/LECOM Klemmenblock

Klemme	Bedeutung	Wichtig	RS-485 Anschluss
1	Masse / Schirm	Zwecks zuverlässiger Kommunikation ist sicherzustellen, dass diese Klemme an LECOM-Netzwerk GND/common angeschlossen ist. Falls im Netzwerk nur zwei Leiter benutzt werden (TXA und TXB), Klemme 1 an Gehäuse/Masse anschließen.	
2	TXA	Falls Regler an einem Endpunkt des Netzwerks angeordnet ist, muss ein Abschlusswiderstand (typisch 120 Ohm) an TXA und TXB angeschlossen werden.	
3	Kein Anschluss		
4	TXB		
5	Kein Anschluss		

Schutz gegen Berührung

- Alle Klemmen besitzen eine einfache Isolation (einzelner Isolationsabstand)
- Schutz gegen Berührung kann nur durch zusätzliche Maßnahmen gewährleistet werden (d. h. doppelte Isolation).

3.3 Elektrische Installation

3.3.1 Kabeltypen

Für RS-485 LECOM-B Netzwerke müssen qualitative verdrehte Zweidraht-Leitungen mit Schirm benutzt werden. Die Verwendung von Kabeln minderer Qualität führt zu übermäßiger Signaldämpfung und zu Datenverlust.

3.3.2 Netzwerk-Begrenzungen

Beim Design eines RS-485/LECOM-Netzwerks müssen eine Reihe von begrenzenden Faktoren berücksichtigt werden:

- LECOM-B Netzwerke sind begrenzt auf: 31 Geräte (ohne Repeater); 90 mit Repeatern.
- Topologie: Ohne Repeater: Linie; mit Repeatern: Linie oder Baum.
- Max. Leitungslänge ist 1200 m, abhängig von Baudrate und verwendetem Kabeltyp.
- Mindestens 1 m Kabellänge zwischen Knoten.

3.3.3 Anschlüsse und Schirmung

Um eine gute Störunanfälligkeit sicherzustellen, müssen alle Netzkabeln korrekt geerdet sein:

- Mindestempfehlung für Erdung: Netzkabel in jedem Schrank ein Mal erden.
- Empfehlung für optimale Erdung: Netzkabel an jedem Antrieb oder möglichst in ihrer Nähe erden.
- Für die Verdrahtung des Kabels mit dem Steckverbinder sind die ungeschirmten Kabeladern so kurz wie möglich zu halten; max. 20 mm werden empfohlen. Den Anschluss der Schirmung von Klemme 1 ebenfalls erden (PE).

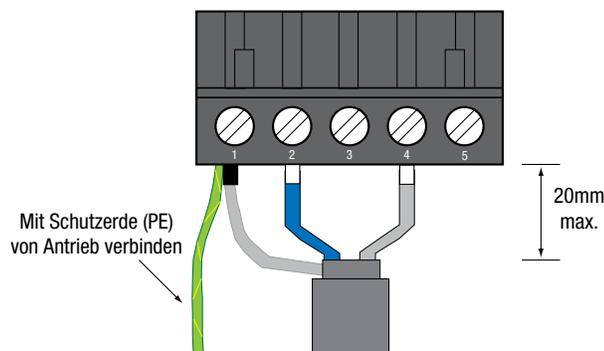


Abbildung 4: Steckverbinder-Verdrahtung



3.3.4 Busabschluss

Für ein RS-485-Netzwerk ist es notwendig, die vorgegebenen Abschlusswiderstände ($120\ \Omega$) zu installieren, d. h. jeweils einen an jedem Ende eines Netzwerkabschnitts. Wenn dies nicht geschieht, werden Signale entlang des Kabels zurückreflektiert, wodurch Daten beschädigt werden.

Ein externer Widerstand mit $120\ \Omega$ $1/4\ W$ kann wie in Abbildung 5 gezeigt angeschlossen werden.

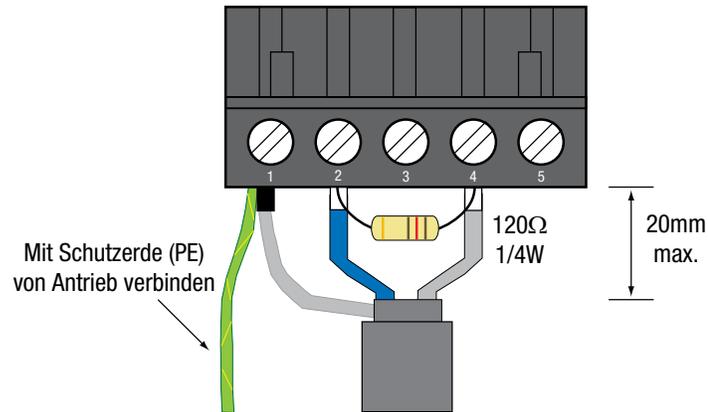


Abbildung 5: Network Termination Resistor



4 Parameter für den Betrieb mit RS-485/LECOM

4.1 Antriebskommunikationsparameter

Die Parameter in Tabelle 5 sind am Antrieb stets präsent, auch wenn kein Kommunikationsmodul installiert ist.

Tabelle 5: Antriebskommunikationsparameter

Code		Mögliche Einstellungen		WICHTIG
Nr.	Benennung	Standardwert	Auswahl	
P400	Netzwerkprotokoll		0 Nicht aktiv	
			1 Abgesetztes Tastenfeld	
			2 Modbus RTU	
			7 LECOM-B	
P401	Modulversion	01.0.0	Display zeigt 01.x.x, wobei: 01 = RS485/Abgesetztes Tastenfeld Modul x.x = Modulversion	Nur Lesen
P402	Modulstatus	0	0 Nicht initialisiert	Nur Lesen Die Verbindung zwischen Antrieb und Modul korrekt funktioniert. Modultyp nicht korrekt (P401) Protokolleinstellung nicht korrekt (P400)
			1 Initialisierung: Modul auf EPM	
			2 Initialisierung: EPM auf Modul	
			3 Online	
			4 Fehler Initialisierung fehlgeschlagen	
			5 Zeitsperre-Fehler	
			6 Initialisierung fehlgeschlagen	
7 Initialisierungsfehler				
P403	Modulrückstellung	0	0 Keine Aktion	Die Modulparameter 401...499 werden auf die in dieser Anleitung gezeigten Standardwerte zurückgestellt.
			1 Rückstellung der Modulparameterwerte auf Standardeinstellungen.	
P404	Modulzeitsperreaktion	3	0 Ignorieren	<ul style="list-style-type: none"> Erforderliche Aktion bei SPI-Zeitsperre SPI-Zeitsperre auf 200 ms fixiert
			1 STOPP (siehe P111)	
			2 Schnellstopp	
			3 Fehler (F_nF)	
P405	Network Fault	0	0 Kein Fehler	Nur lesen, siehe P425 und P426
			1 Netzwerk-Zeitsperre, F_nF1	
P406	Proprietär		Modul spezifische	Nur Lesen
			HINWEIS: Falls dieser Parameter einen Wert von 16 besitzt, werden die LECOM-Funktionen durch die Softwareversion in diesem SMVector-Antrieb nicht unterstützt. Technischen Support bei Hersteller kontaktieren.	
P498	Entgangene Nachrichten Antrieb zu Modul			Nur Lesen
P499	Entgangene Nachrichten Modul zu Antrieb			Nur Lesen



4.2 RS485 LECOM-spezifische Parameter

Die Parameter in Tabelle 6 sind im Antrieb nur präsent, wenn ein RS485-Kommunikationsmodul installiert ist, P400 = 7 und das Modul online ist (P402 = 3).

Tabelle 6: RS485 LECOM-spezifische Parameter

Code		Mögliche Einstellungen		WICHTIG
Nr.	Benennung	Standardwert	Auswahl	
P410	Netzwerkadresse	1	1 99	Die Werte 00, 10, 20, 30 ... 90 dürfen nicht benutzt werden, da sie für Gruppenadressierung reserviert sind (siehe Punkt 6.4).
P411	Netzwerk-Baudrate	0	0 9600 bps 1 4800 bps 2 2400 bps 3 1200 bps 4 19200 bps	
P420	Netzwerk-steuerungslevel	0	0 Nur Monitor 1 Parameterprogrammierung 2 Programmierung und Sollwertsteuerung 3 Kompletsteuerung 4 Kompletsteuerung (Sonderoption)	P420 =2, 3: Sollwert-Steuerung mittels Codenummer C0046 oder C1061. P420 = 3, 4: Antriebssteuerung mittels Codenummer C0040 und/oder C0135 P420 = 4: Einstellung C0140 = 0 ergibt Schnellstopp Stoppbefehle (QUICK STOP, Schnellstopp), INHIBIT, Sperre) werden immer akzeptiert.
P424	Netzwerk Einschalt-/Start-Status	0	0 Schnellstopp 1 Regler-Sperre	
P425	Netzwerk-Message Zeitsperre	50	0 {ms} 65000	
P426	Netzwerk-Message-Zeitsperre-Aktion	0	0 Keine Aktion 1 Regler-Sperre 2 Schnellstopp 3 Auslösefehler, F_nF l	
P427	Gültige Netzwerk-Messages Empfangen	0	0 {messages} 9999	<ul style="list-style-type: none"> Nur lesen Wenn die Zahl der Meldungen 9999 überschreitet, wird der Zähler zurückgesetzt und beginnt wieder von 0.
P494	Kommunikationsmodul-Softwareversion			<ul style="list-style-type: none"> Nur lesen Format: x.yz
P495	Interner Code			<ul style="list-style-type: none"> Nur lesen Alternierendes Display: xxx-; -yy



5 LECOM Protokolldetails

5.1 Beschreibung des LECOM-A/B-Protokolls

Über das LECOM-A/B-Protokoll werden Daten zwischen SMV-Antriebsreglern und einem Leitsystem ausgetauscht. Das LECOM-A/B-Protokoll basiert auf DIN 66019, ISO 1745 und ANSI X3.28 (Kategorie 2.5 und A2, A4). Diese Normen ähneln sich und beschreiben ein Steuerungsverfahren im Übermittlungsabschnitt eines Übertragungssystems.

Der Leitreechner (Master)kommuniziert mit einem Slave (SMV-Antriebsregler)über drei Aufrufarten:

- RECEIVE (siehe 6.2)
- SEND (siehe 6.3)
- BROADCAST/MULTICAST (siehe 6.4)

Die Kommunikation erfolgt über ASCII-Zeichen:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	B	C	D	I	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2	space	!	“	#	\$	%	&	‘	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	-	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	‘	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Beispiel:

Zeichen “EOT” = 02_{hex} = 2_{dez}

Zeichen “ 1 ” = 31_{hex} = 49_{dez}

5.2 Geräteadressen (AD1, AD2)

Mit der Geräteadresse, die 2 Byte (AD1, AD2) lang ist, kann man einen oder mehrere Bus-Teilnehmer (Slaves) auswählen. Das LECOM-A/B-Protokoll unterstützt Broadcast-Telegramme, d. h. ein Telegramm wird an eine Gruppe oder alle Bus-Teilnehmer geschickt. Dafür sind eigene Geräteadressen reserviert (vgl. BROADCAST, 6.4). Eine Geräteadresse hat folgende Struktur:



Die Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

AD1 ASCII Zehnerstelle der Slave-Adresse (0 ... 9; 30 ... 39_{hex})

AD2 ASCII Einerstelle der Slave-Adresse (0 ... 9; 30 ... 39_{hex})



5.3 Codenummer (C1, C2)

5.3.1 Standardadressierung

Die Bedeutung der Codenummern und der zugeordneten Parameter können Sie der Tabelle in Abschnitt 9 und der SMV Bedienungsanleitung (SV01, Abschnitt 10) entnehmen. Bei der Übertragung der Daten wird die Codenummer folgendermaßen kodiert:

Mit der folgenden Rechenvorschrift kann man aus der Codenummer (Wertebereich: 0 ... 6229) die beiden ASCII-Zeichen (Wertebereich: 48_{dez} ... 127_{dez}) bestimmen.

$$C1 = \text{INTEGER}(\text{REMAINDER}(\text{codenummer}/790) \times 10) + 48_{\text{dez}}$$

$$C2 = \text{REMAINDER}(\text{REMAINDER}(\text{codenummer}/790)/10) + \text{INTEGER}(\text{codenummer}/790) \times 10 + 48_{\text{dez}}$$

Ganzzahl (INTEGER) ist der Anteil einer Zahl vor dem Komma und REST (REMAINDER) der ganzzahlige Rest.

Beispiel: $13/5 = 2 \text{ remainder } 3$
 $\text{INTEGER}(13/5) = 2$
 $\text{REMAINDER}(13/5) = 3$

Beispiel: Codenummer 1002 in ASCII-Zeichen C1 und C2 umwandeln:

$$C1_{\text{ASCII}} = \text{INTEGER}(\text{REMAINDER}(1002/790/10) + 48) = \text{INTEGER}(212/10) + 48 = 21 + 48 = 69 = 45_{\text{hex}} = \text{"E"}_{\text{ASCII}}$$

$$C2_{\text{ASCII}} = \text{REMAINDER}(\text{REMAINDER}(1002/790)/10) + \text{INTEGER}(1002/790) \times 10 + 48 = \text{REMAINDER}(212/10) + 1 \times 10 + 48 = 2 + 10 + 48 = 60 = 3C_{\text{hex}} = \text{"<"}_{\text{ASCII}}$$

Die Codenummer 1002 wird in die ASCII-Zeichenkette "E<" umgewandelt, wenn ein Leitreechner sie zum Antriebsregler sendet.

5.3.2 Adressierung über Codebank

Bei älteren LECOM-A/B-Treibern können nur Codenummern im Bereich von 0 bis 255 adressiert werden, da diese Treiber nur ein Byte als Codenummer verwenden. Um auch mit diesen Treibern den größeren Codenummern-Bereich zu adressieren, kann das sogenannte Codebanking verwendet werden. Hierbei wird der Codenummern-Bereich 0 ... 255 als Fenster über den gesamten Codenummern-Bereich eingeblendet. Gesteuert wird dieses durch den Code C0249 (Codebank). Der Code C0249 ist unabhängig von der aktuell eingestellten Codebank immer unter der Nummer 249 erreichbar.

Tabelle 7: Codebank-Zuordnung

Codebank	Code-Offset	Codenummern-Bereich
0	0	0 - 255
1	250	250 - 505
2	500	500 - 755
3	750	750 - 1005
4	1000	1000 - 1255
5	1250	1250 - 1505
6	1500	1500 - 1755
7	1750	1750 - 2005



HINWEIS

Das Codebanking ist nur aktiv, wenn die Standard-Adressierung verwendet wird. Werden hierbei Codenummern größer als 255 vorgegeben, so vergrößert sich der Codenummern-Bereich entsprechend. Durch die Codebank wird nur der entsprechende Codenummern-Offset vorgegeben.

Beispiel:

Um die Codenummer 1002 zu adressieren, muss in C0249 die Codebank GANZZAHL(1002/250) 4 eingestellt werden. Der Zugriff auf C1002 erfolgt dann über die Codenummer C02.



5.3.3 Adressierung über Eingabevorwahl

Einfache LECOM-A/B-Treiber, die nur die Standard-Adressierung verwenden, können keine Subcodes ansprechen. Um hierfür die Möglichkeit des Zugriffs auf Subcodes zu ermöglichen, wurde die Eingabevorwahl C0248 eingeführt. Bei Verwendung der Standard-Adressierung wird automatisch immer der in C0248 eingetragene Wert als Subcode herangezogen. Der Code C0248 ist immer unter der Nummer 248 erreichbar, unabhängig von der aktuell eingestellten Codebank und dem verwendeten Subcode.

Beispiel:

Um den JOG-Wert 1 in C0039 Subcode 1 zu adressieren, muss zuerst in C0248 der Wert 1 geschrieben werden. Jetzt wird bei einem Zugriff auf C39 immer das Subelement 1 adressiert.



HINWEIS

Nach dem Zugriff auf ein Subelement mit Hilfe von C0248 sollte C0248 wieder auf den Wert 0 zurückgesetzt werden, um beim nächsten Zugriff nicht "versehentlich" wieder ein Subelement zu adressieren.

5.3.4 Erweiterte Adressierung

Eine andere Möglichkeit ist die direkte Adressierung von Parametern mit der erweiterten Adressierung.

!	CH1	CH2	CH3	CH4	SC1	SC2
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Die Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

- ! Das ASCII-Zeichen "!" = $21_{hex} = 33_{dez}$ zeigt an, dass die erweiterte Adressierung verwendet wird
- CH1 bis CH4 Codenummer in hexadezimaler Codierung: jedes Zeichen entspricht einem Nibble der Codenummern (CH1 ist das höchstwertige, CH4 das niederwertigste Nibble).
- SC1, SC2 Subcodenummer in hexadezimaler Codierung: jedes Zeichen entspricht einem Nibble des Codenummernwortes (SC1 ist das höchstwertige, SC2 das niederwertigste Nibble).

In der ASCII-Darstellung sind folgende Zeichen möglich:

ASCII	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Dec	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	65	66	67	68	69	70
Hex	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45	46

Mit diesen Zeichen kann ein Bereich von Codenummer 0 bis 65535 adressiert werden. Zu jeder Codenummer können maximal 255 Subelemente (Feldelemente) mit einer Subcodenummer angesprochen werden. Beispiel: 1002 = "!03EA00"

5.4 Parameterwert (V1 bis Vn)

Parameterwerte kann man in vier verschiedenen Formaten mit den folgenden Strukturen übertragen:

- ASCII-Dezimalformat (VD)

-	VK1	VK2	VK3	VK4	VK5	VK6	.	NK1	NK2	NK3	NK4
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----

- ASCII-Hexadezimalformat (VH)

H	VH1	VH2	VH3	VH4	VH5	VH6	VH7	VH8
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- String-Format (VS)

S	VS1	VS2	VS3	VS4	VS5	VS6	...	VS240
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

- Octett-String-Format für Datenblöcke (VO)

O	VO1	VO2	VO3	VO4	VO5	VO6	...	VO240
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------



Die Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

VK1 bis VK6	Vorkomma-Stellen
.	Dezimalpunkt (bei Bedarf)
NK1 bis NK4	Nachkomma-Stellen (bei Bedarf)
“H” (48hex)	Kennzeichen [H], dass man Parameterwerte im ASCII-Hexadezimalformat überträgt
VH1 bis VH8	jeweils 1 bis 8 Hexadezimal-Zeichen [0 bis 9; A bis F]
“S” (53hex)	Kennzeichen [S], dass man Parameterwerte im String-Format überträgt
VS1 bis VS240	jeweils 1 bis 12 sichtbare ASCII-Zeichen (keine Steuerzeichen)
“O” (4Fhex)	Kennzeichen [O], dass man Parameterwerte im Octett-String-Format überträgt
VO1 bis VO240	Datenblock in hexadezimaler Kodierung; jedes Zeichen entspricht einem Nibble des Datenblocks

Parameterwert im ASCII-Dezimalformat

Das ASCII-Dezimalformat (VD) verwendet man am häufigsten. Die Zahlenwerte werden folgendermaßen gebildet:

- 1 führendes negatives Vorzeichen (bei Bedarf)
- 6 Stellen vor dem Komma (VK1 bis VK6)
- 1 Dezimalpunkt (bei Bedarf)
- 4 Stellen nach dem Komma (NK1 bis NK4) (bei Bedarf)

Man kann Zahlenwerte von -214748.3648 bis 214748.3647 darstellen.



HINWEIS

Im ASCII-Dezimalformat (VD) muss der Dezimalpunkt nicht übertragen werden, wenn der Zahlenwert keine Stellen nach dem Komma hat.

Parameterwert im ASCII-Hexadezimalformat (VH)

Das LECOM-A/B-Protokoll unterstützt die Übertragung von hexadezimalen Parameterwerten mit den Längen von:

- 2 Zeichen (Byte-Wert)
- 4 Zeichen (Wort/Integer-Wert)
- 8 Zeichen (Doppelwort/Long-Integer)

Im ASCII-Hexadezimalformat ist VH1 das höchstwertigste und VH8 das niederwertigste hexadezimale Zeichen.

Parameterwert im String-Format (VS)

Das String-Format (VS) des Protokolls ermöglicht, Strings mit maximal 20 Zeichen in beiden Richtungen übertragen werden.

Der SMV-Antriebsregler kann String-Parameter nur senden (z. B. C200).



Parameterwerte im Octett-String-Format (VO)

Das LECOM-A/B-Protokoll enthält das Octett-String-Format (VO), mit dem man Datenblöcke übertragen kann.

Die Reihenfolge der Zeichen entspricht der Ablage im Speicher nach aufsteigender Adressierung, d. h. das erste übertragene Zeichen ist das Datenblock-Nibble mit der niedrigsten Adresse. Die Datenstruktur des Datenblocks entspricht dem Intel-Speicherformat mit folgender Definition:

- BYTE: 1st High-Nibble
 2nd Low-Nibble
- WORD: 1st High-BYTE
 2nd Low-BYTE
- DWORD: 1st High-WORD
 2nd Low-WORD

5.5 Blockprüfzeichen (BCC = Block Check Character)

Das Blockprüfzeichen (BCC) dient zur Sicherung der übermittelten Daten und wird entsprechend DIN 66219 (Abschnitt 3) gebildet.

Das Blockprüfzeichen wird programmtechnisch durch eine XOR-Verknüpfung der folgenden Zeichen aus dem SEND-Telegramm erstellt:

- beginnt mit dem Zeichen unmittelbar nach dem STX-Steuerzeichen
- endet unmittelbar nach dem ETX-Steuerzeichen
- Dabei kann BCC den Wert 00 ... FF_{hex} annehmen.

EOT	AD1	AD2	STX	C1	C2	V1	0	Vn	ETX	BCC
BCC										

oder bei der erweiterten Adressierung:

	STX	“!”	CH1	CH2	0	SC2	ETX	BCC
BCC								



6 LECOM Message-Details

6.1 Telegrammantwort

Der SMV-Antriebsregler muss eine Quittierung an den Leitreechner zurückschicken. Ausnahmen sind das Broadcast-Telegramm oder inkorrekte Geräteadressen. Hier erfolgt keine Rückmeldung.

Der SMV-Antriebsregler sendet zwei Arten der Quittierung:

- negative Quittierung (NAK = 15hex), wenn:
 - in einem oder mehreren Zeichen, inklusive Zeichen ENQ, ein Fehler (z. B. Paritätsfehler) erfasst wird
 - ein ungültiges Kommando oder eine ungültige Variablenadresse erkannt wird
 - der Variablenwert nicht innerhalb des zulässigen Bereichs liegt
- Andernfalls positive Quittierung (ACK = 06hex)

6.2 Receive-Telegramm

Mit dem Befehl RECEIVE werden Parameterwerte der SMV-Antriebsregler angefordert. Die Codenummer des angeforderten Parameters werden im RECEIVE-Telegramm mit folgender Struktur übermittelt:

EOT	AD1	AD2	C1	C2	ENQ
-----	-----	-----	----	----	-----

Die Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

- EOT (04_{hex}) Ende der (vorangehenden) Übertragung
- AD1, AD2 logische Geräteadresse des anzusprechenden Slaves
- C1, C2 Codenummer (zwei ASCII-Zeichen lang) oder erweiterte Adressierung
- ENQ (05_{hex}) Stationsaufforderung

6.3 Receive-Telegrammantwort

Der SMV-Antriebsregler, der durch ein RECEIVE-Telegramm adressiert wurde, generiert eine der folgenden Antworten:

- Der Antriebsregler konnte die Anforderung dekodieren und schickt den gewünschten Parameterwert an den Leitreechner.

STX	C1	C2	V1	O	Vn	ETX	BCC
-----	----	----	----	---	----	-----	-----
- Der Antriebsregler konnte die Anforderung dekodieren, aber bei der Übertragung trat ein Checksummenfehler (Paritätsfehler) auf.

STX	C1	C2	?	ETX	BCC
-----	----	----	---	-----	-----
- Der Antriebsregler konnte die Anforderung nicht bearbeiten, weil die gewünschte Codenummer nicht existiert.

STX	C1	C2	EOT
-----	----	----	-----

Die Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

- STX (02_{hex}) Anfang des Textes
- C1, C2 Codenummer (zwei ASCII-Zeichen lang) oder erweiterte Adressierung
- V1 bis Vn Parameterwert (n ASCII-Zeichen lang)
- ETX (03_{hex}) Ende des Textes
- BCC Blockprüfzeichen (00 ... FF_{hex})
- ? (3F_{hex}) ASCII-Zeichen “?”
- EOT (04_{hex}) Ende der (vorangehenden) Übertragung

Aufbau und Bedeutung des Blockprüfzeichens (BCC) sind im entsprechenden Abschnitt des Abschnitts SEND beschrieben.



Beispiel 1

Der aktuelle Drehzahl Sollwert (Codenummer C46) soll beim Antriebsregler mit der Busadresse 01 gelesen werden. Der Leitrechner sendet folgendes RECEIVE-Telegramm

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

Der Antriebsregler kann auf drei verschiedene Arten antworten:

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

Gültig Anfrage: Der aktuelle Wert des C46 ist 35,4 (Hz) oder

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

Ungültige Anforderung: Bei der Daten-Übertragung ist ein Checksummenfehler (Paritätsfehler) aufgetreten oder

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

Ungültige Anforderung: Der Parameter C46 existiert in diesem Antriebsregler nicht.

6.4 Send-Telegramm

Mit dem Aufruf SEND werden Daten vom Master zum Slave übermittelt. Der Master sendet dabei ein Telegramm mit folgender Struktur:

EOT	AD1	AD2	STX	C1	C2	V1	0	Vn	ETX	BCC
-----	-----	-----	-----	----	----	----	---	----	-----	-----

Die Abkürzungen haben folgende Bedeutungen:

EOT (04 _{hex})	Ende der (vorangegangenen) Übertragung
AD1, AD2	logische Geräteadresse des anzusprechenden Slaves
STX (02 _{hex})	Anfang des Textes
C1, C2	Codenummer (zwei ASCII-Zeichen lang)
V1 bis Vn	Parameterwert (n ASCII-Zeichen lang)
ETX (03 _{hex})	Ende des Textes
BCC	Blockprüfzeichen (00 ... FF _{hex})

Im Text-Teil des Telegramms, der zwischen den Steuerzeichen STX und ETX eingebettet ist, werden Codenummer (C1, C2) und der entsprechende Parameterwert (V1 bis Vn) an den Slave übertragen.

Beispiel für ein SEND-Telegramm:

Die maximale Drehzahl (Codenummer C1103) soll beim Antriebsregler mit der Busadresse 34 auf den Wert 95,2 Hz eingestellt werden.

Der Leitrechner muss folgendes SEND-Telegramm senden:

EOT	3	4	STX	0	1	9	5	.	2	ETX	BCC
-----	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	-----	-----

Der Antriebsregler kann mit zwei verschiedenen Quittierungen antworten:

ACK

Die Anweisung konnte korrekt bearbeitet werden. Der aktuelle Wert des Parameters C1103 ist 95,2 Hz oder

NAK

Die Anforderung konnte nicht korrekt bearbeitet werden. Der Wert des Parameter C1103 wurde nicht verändert.



6.4 Broadcast / Multicast

Mit dem Aufruf BROADCAST kann man in einem busförmigen Netzwerk gleichzeitig alle Teilnehmer oder eine Gruppe von Teilnehmern (Multicast) ansprechen. Die Struktur des BROADCAST-Telegramms entspricht der des SEND-Telegramms mit der Ausnahme, dass die Teilnehmer keine Quittierung zurücksenden.

Man kann die Teilnehmer über ihre Geräteadresse auswählen. Für ein BROADCAST-Telegramm sind die in Tabelle 8 gezeigten Geräteadressen reserviert.

Tabelle 8: Geräteadressen für Broadcast-Telegramm

Geräteadressen (reserviert)	Geräteadressen der Gruppen	ASCII-Zeichen	
		AD1	AD2
00	alle	"0"	"0"
10	11 bis 19	"1"	"0"
20	21 bis 29	"2"	"0"
30	31 bis 39	"3"	"0"
40	41 bis 49	"4"	"0"
50	51 bis 59	"5"	"0"
60	61 bis 69	"6"	"0"
70	71 bis 79	"7"	"0"
80	81 bis 89	"8"	"0"
90	91 bis 99	"9"	"0"

Beispiel für ein BROADCAST-Telegramm:

Mit der Reglerfreigabe (Codenummer C40 = 0) sollen alle Antriebsregler gestoppt werden.

Der Leitreechner sendet folgendes BROADCAST -Telegramm:

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

Die Antriebsregler senden keine Quittierungen zurück.

Überwachung der Slave-Antwort:

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 (Time out):

- die Geräteadresse wurde nicht erkannt
- die Übertragungsstrecke ist fehlerhaft
- ein BROADCAST-Telegramm wurde gesendet.
- ein Fehler in der Hardware liegt vor

Erhält der Master innerhalb eines definierten Zeitraums keine Antwort, versucht er, die Übertragung erneut aufzubauen. Die Anzahl der Wiederholungen ist begrenzt.

Die Überwachungszeit im Master sollte ca. doppelt so groß sein wie die maximale Antwortzeit.

Übertragungsfehler

Nach einem Übertragungsfehler kann der Master C0068 auslesen und in Bit 4 ... 7 die Kommunikationsstörung auswerten.



7 Inbetriebnahme

7.1 Antriebsüberwachung

Solange die LECOM-Kommunikationen aktiviert (d. h. P400 = 7) und richtig konfiguriert sind (siehe P410-411) können Antriebsparameter vom Netzwerk immer gelesen werden. Um nur Überwachungsbetrieb einzustellen, P420 = 0 setzen.

7.2 Antriebsprogrammierung und Steuerung

Netzwerksteuerung muss aktiviert sein, damit über das Netzwerk Antriebsparameter programmiert bzw. die Steuerung eines Antriebs übernommen werden kann. Dies erfolgt folgendermaßen:

1. Setzen von P121...P124 gleich 09 (NET ENABLE) und Aktivieren der korrespondierenden TB-13x Klemme.
2. Setzen von P100 auf 00, 01, 03, 04 oder 06. Netzwerksteuerung kann nicht aktiviert werden, wenn P100 auf 2 (nur abgesetztes Tastenfeld) oder 05 (Klemmleiste/abgesetztes Tastenfeld) gesetzt ist.
3. Setzen von P420 auf 01, 02 oder 03.

7.3 Netzwerk-Watchdog-Timer

7.3.1 Watchdog-Timer

Der SMV ist mit einem Seriell-Link-Watchdog-Timer ausgestattet. Wenn der Watchdog-Timer aktiviert ist, MUSS der Master REGELMÄSSIG mit dem Antrieb KOMMUNIZIEREN, da der Timer ansonsten eine Zeitsperre auslöst.

Die Einrichtung des Watchdog-Timers erfolgt mittels Parameter P425 und P426 (LECOM-Code C1425 und C1426).

7.3.2 Watchdog-Zeitsperre-Intervall (P425)

Die maximale Zeit, die zwischen Netzwerkmeldungen an einen bestimmten Antrieb verstreichen darf, ist je nach Netzwerk unterschiedlich. Wir haben daher das Watchdog-Zeitsperre-Intervall benutzerselektierbar gemacht. Die Einstellung kann über den Antriebsprogrammierungsparameter P425 (siehe dazu näher Punkt 4.2) vorgenommen werden.



HINWEIS

Um Fehlauflösungen der Zeitsperre zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass die in Parameter P425 (C1425) gesetzte Zeit für das jeweilige Netzwerk passend ist. Die Standardeinstellung mit 50 ms ist eventuell zu restriktiv!

7.3.3 Watchdog-Zeitsperre-Aktion (P426)

Die jeweilige Aktion, die bei einer Watchdog-Zeitsperre erfolgen soll, ist je nach Einsatz unterschiedlich. Wir haben deshalb vier benutzerselektierbare Zeitsperre-Aktionen vorgesehen, die über den Antriebsprogrammierungsparameter P426 gesetzt werden können.

Die Einstellmöglichkeiten sind:

- | | |
|---------------------------|---|
| 0) Keine Aktion | Watchdog-Timer ist deaktiviert. |
| 1) Reglersperre | Wenn ein Antrieb für eine längere Zeit als der in Parameter P425 (C1425) vorgegebenen Zeit keine gültige Kommunikation empfängt, wird er zum Stillstand auslaufen und der Antrieb wird den Sperre-Status 'Stop' anzeigen. |
| 2) Schnellstopp | Wenn ein Antrieb für eine längere Zeit als der in Parameter P425 (C1425) vorgegebenen Zeit keine gültige Kommunikation empfängt, wird er zum Stillstand rampen und der Antrieb wird den Stopp-Status 'Stop' anzeigen. |
| 3) Auslösefehler 'F_nF l' | Wenn ein Antrieb für eine längere Zeit als der in Parameter P425 (C1425) vorgegebenen Zeit keine gültige Kommunikation empfängt, erfolgt eine Fehlerabschaltung mit Fehler 'F_nF l' |



WARNUNG!

Deaktivierung des Watchdog-Timers kann zu Anlagenschaden und/oder Verletzungen führen. Der Watchdog-Timer darf nur während der Konfiguration oder Diagnose deaktiviert werden, um lästige Fehlerabschaltungen zu vermeiden.



8 Antriebsregister

8.1 Konfigurations- und Steuerungsregister

Register #1 bis #1099 sind für Register reserviert, die nur über das Netzwerk verfügbar sind und über das lokale Tastenfeld am Antrieb nicht zugreifbar sind.

Tabelle 9: Konfigurations- und Steuerungsregister

Code-nummer	Parametername	Standardwert	Einstellungsmöglichkeiten		Wichtig		
C0040	Reglersperre	0	0	Regler gesperrt	Der Regler kann auch durch das Steuerwort C0135 aktiviert werden		
			1	Regler aktiviert			
C0043	Fehlerrückstellung	0	0	Keine Aktion	Der Fehler kann auch durch das Steuerwort C0135 rückgestellt werden		
			1	Rückstellung des Fehlers			
C0046	Frequenzsollwert		0.0	... 500.0 Hz	Nur Lesen		
C0050	Aktuelle Ausgangsfrequenz		0.0	... 500.0 Hz	Nur Lesen		
C0068	Betriebsstatusbitwort		Bit	Bezeichnung	Nur Lesen		
			0-3	Die 10. Stelle der LECOM-Fehlernummer wird angezeigt. Beispiel: TRIP OH = 5 (LECOM Nr. = 50)			
			4-7	Letzter Kommunikationsfehler 0 = Kein Fehler 1 = Prüfsummenfehler 2 = Protokollrahmenfehler 3 = Reserviert 4 = Ungültige Codenummer 5 = Ungültige Variable 6 = Keine Zugriffserlaubnis 7 = Telegrammbearbeitung unterbrochen durch ein neues Telegramm 15 = Allgemeiner Fehler			
			8	Steuerung über LECOM aktiviert			
			9	Aktuelle Frequenz über Grenzwert C17			
			10	Drehrichtung 0 = UZ 1 = GUZ			
			11	Leistungsstufentransistoren erregt			
			12	Schnell-STOPP aktiv			
			13	Stromgrenze			
			14	Sollwert Frequenz erreicht			
			15	Fehler aufgetreten			
			LECOM Format = VH				



Inbetriebnahme

Code-nummer	Parametername	Standardwert	Einstellungsmöglichkeiten		Wichtig
C0135	Steuerwort Regler		Bit	Bezeichnung	
			0-1	JOG1, JOG2, JOG3 0 = C0046 aktiv 1 = JOG1 (C0037) aktiv 2 = JOG2 (C0038) aktiv 3 = JOG3 (C0039) aktiv	
			2	Rotationsanweisung 0 = UZ 1 = GUZ	
			3	Schnellstopp 0 = Schnellstopp nicht aktiv 1 = Schnellstopp aktiv	
			4-8	Reserviert	
			9	Reglersperre 0 = Keine Reglersperre 1 = Regler-Sperre	
			10	Reserviert	
			11	Auslösefehler rückgestellt 0 -> 1 Übergang von 0 auf 1 bewirkt AUSLÖSEFEHLER-Rückstellung	
			12-13	Reserviert	
			14	Gleichstrombremse (elektronische Bremse, DCB) 0 = DC Bremse nicht aktiv 1 = DC Bremse aktiv	
			15	Reserviert	
			LECOM Format = VH		
C0140	Frequenz-Sollwert-Anweisung	0.0 Hz	0.0	... 500.0 Hz	



Code-nummer	Parametername	Standardwert	Einstellungsmöglichkeiten		Wichtig
C0150	Statuswort Regler		Bit	Bezeichnung	Nur Lesen
			0	Reserviert	
			1	Leistungsstufentransistoren erregt	
			2	Stromgrenze erreicht	
			3	Reserviert	
			4	Sollwert Frequenz erreicht	
			5	Aktuelle Frequenz über Grenzwert C17	
			6	Aktuelle Frequenz == 0Hz	
			7	Reglersperre 0 = Keine Reglersperre 1 = Regler-Sperre	
			8 - 11	Reglerstatus 0 = Kein Fehler 1 = Fehler	
			12	Übertemperaturfehler	
			13	DC-Bus-Überspannung	
			14	Drehrichtung 0 = UZ 1 = GUZ	
			15	Betriebsbereitschaft 0 = Fehler (nicht betriebsbereit) 1 = Kein Fehler (betriebsbereit)	



Inbetriebnahme

Code-nummer	Parametername	Standardwert	Einstellungsmöglichkeiten	Wichtig
C0200	Softwareidentifikation		Softwareidentifikationstring: Beispiel "33SSSMD-M_14000" LECOM Format = VS	Nur Lesen
C0201	Softwareherstellungsdatum		Softwareherstellungsdatum: Beispiel "2008-10-18" LECOM Format = VS	Nur Lesen
C1050	Netzwerkgesteuerter digitaler Ausgang (TB14) + Relais		0 = entregt 1 = erregt bit 9: TB-14 status bit 10: Relaisstatus andere Bits nicht benutzt	Siehe Punkt 8.1.1
C1055	Netzwerkgesteuerter analoger Ausgang	0.0%	0.0 ... 100.0	Siehe Punkt 8.1.2
C1060	Tastenfeld-Drehzahlbefehl	20.0 Hz	P102 ... P103	
C1061	Netzwerk-Drehzahlbefehl	0.0 Hz	P102 ... P103	
C1070	Tastenfeld-PID-Sollwert-Befehl	0.0	-99.9 ... 3100.0	Nur Lesen
C1071	Netzwerk-PID-Sollwert-Befehl	0.0	-99.9 ... 3100.0	Nur Lesen
C1072	Aktueller PID-Sollwert	0.0	-99.9 ... 3100.0	Nur Lesen
C1073	PID-Sollwert-Befehl	0.0	-99.9 ... 3100.0	Nur Lesen
C1074	PID-Feedback	0.0	-99.9 ... 3100.0	Nur Lesen
C1080	Tastenfeld-Drehmoment-Befehl	100%	0.0 ... 400.0	
C1081	Netzwerk-Drehmoment-Befehl	0%	0.0 ... 400.0	
C1099	Parameter Version			Siehe Punkt 8.1.3

8.1.1 C1050 (Netzwerkgesteuerter digitaler Ausgang)

Um den Relaisstatus oder digitalen Ausgang (TB14) zu regeln, muss Antriebsprogrammierungsparameter P140 und/oder P142 auf 25 (Netzwerk-Steuerung) gesetzt sein.

8.1.2 C1055 (Netzwerkgesteuerter analoger Ausgang)

Um den Status des analogen Ausgangs (TB30) zu regeln, muss Antriebsprogrammierungsparameter P150 auf 09 (Netzwerk-Steuerung) gesetzt sein.

8.1.3 C1099 (Parameter Version)

Der Parameter Version ist der für die aktuelle Softwareversion gesetzte Parameter. Wenn an zwei Antrieben der Parameter Version unterschiedlich ist, weist dies eventuell darauf hin, dass ein Register hinzugefügt oder entfernt, die minimale/maximale Länge eines Registers geändert, eine Registerfunktion geändert oder ein Registerstandardwert geändert wurden.



9 Programmierungsparameter

Zwischen den Antriebsprogrammierungsparametern und den in den LECOM-Meldungen benutzten Codenummern ist ein Offset von 1000. Wenn Sie zum Beispiel den Antriebsprogrammierungsparameter (maximale Frequenz) über das LECOM-Netzwerk lesen möchten, würden Sie die Codenummer 1103 lesen.

9.1 Fehlergeschichte (P500)

Wert	Display	Fehlermeldung
0		Kein Fehler
1		TMP Ausgangsfehler
2	<i>F_DF</i>	Ausgang (Transistor) Fehler
3	<i>F_DF 1</i>	Erdschlussfehler
4	<i>F_RF</i>	Hohe Antriebstemperatur
5	<i>F_rF</i>	Fehler fliegender Neustart
6	<i>F_HF</i>	Fehler hohe Busspannung (Überspannung)
7	<i>F_LF</i>	Fehler niedrige Busspannung (Unterspannung)
8	<i>F_PF</i>	Motor-thermische Überlastfehler
9	<i>F_GF</i>	Fehler OEM-Standarddaten
10	<i>F_IL</i>	Konfigurationsfehler Illegale Einrichtung
11	<i>F_dbF</i>	Fehler Überhitzung dynamische Bremse
12	<i>F_SF</i>	Fehler Einphasenspannung, Welligkeit zu hoch
13	<i>F_EF</i>	Externer Fehler
14	<i>F_CF</i>	Fehler Steuer-EEPROM
15	<i>F_UF</i>	Fehler Spannungsverlust bei Start
16	<i>F_cF</i>	Kompatibilitätsfehler
17	<i>F_F 1</i>	Interner Fehler 1 (EPM)
18	<i>F_F 2</i>	Interner Fehler 2
19	<i>F_F 3</i>	Interner Fehler 3
20	<i>F_F 5</i>	Interner Fehler 5 (Stapel-Überlauf)
21	<i>F_F 5</i>	Interner Fehler 5 (Stapel-Unterlauf)
22	<i>F_F 6</i>	Interner Fehler 6 (BGD fehlt)
23	<i>F_F 7</i>	Interner Fehler 7
24	<i>F_F 8</i>	Interner Fehler 8
25	<i>F_F 9</i>	Interner Fehler 9
26	<i>F_bF</i>	Fehler Antriebshardware
27	<i>F_F 12</i>	Interner Fehler (AD-Offset)
28	<i>F_uF</i>	Interner Fehler (Abgesetztes Tastenfeld verloren)
29	<i>F_AL</i>	Fehler Eingangspegel beim Betrieb geschaltet
30	<i>F_F 4</i>	Interner Fehler 4 (FGD fehlt)
31	<i>F_F 0</i>	Interner Fehler 0 (PW fehlt)
32	<i>F_F 0L</i>	Interner Fehler (Follower verloren)
33	<i>F_F 11</i>	Interner Fehler (ISO kommunikation)
34	<i>F_n t F</i>	Interner Fehler (Modulkommunikation (SPI) Zeitüberschreitung)
35	<i>F_F n r</i>	Interner Fehler (FNR: ungültige Meldung empfangen)
36	<i>F_n F 1</i>	Netzwerk Zeitsperre



9.2 Antriebs-ID (P502)

Das Register liefert einen Indexwert, der dem Spannungs- und Leistungswert des Antriebs entspricht. In Tabelle 10 wird die Antriebskonfiguration nach Indexnummern präsentiert.

Tabelle 10: Antrieb-ID

Index	Eingangsspannung	Leistung	
8	240 VAC, einphasig	0,33 HP (0,25 kW)	
12	240 VAC einphasig oder dreiphasig	1,5 HP (1,1 kW)	
13		2 HP (1,5 kW)	
14		3 HP (2,2 kW)	
21	240 VAC dreiphasig	0,5 HP (0,37 kW)	
23		1 HP (0,75 kW)	
24		1,5 HP (1,1 kW)	
25		2 HP (1,5 kW)	
26		3 HP (2,2 kW)	
28		5 HP (4 kW)	
29		7,5 HP (5,5 kW)	
30		10 HP (7,5 kW)	
31		15 HP (11 kW)	
32		20 HP (15 kW)	
42		480 VAC dreiphasig	0,5 HP (0,37 kW)
44	1 HP (0,75 kW)		
45	1,5 HP (1,1 kW)		
46	2 HP (1,5 kW)		
47	3 HP (2,2 kW)		
49	5 HP (4 kW)		
50	7,5 HP (5,5 kW)		
51	10 HP (7,5 kW)		
52	15 HP (11 kW)		
53	20 HP (15 kW)		
54	25 HP (18,5 kW)		
55	30 HP (22 kW)		
69	600 VAC dreiphasig		1 HP (0,75 kW)
71		2 HP (1,5 kW)	
72		3 HP (2,2 kW)	
74		5 HP (4 kW)	
75		7.5 HP (5,5 kW)	
76		10 HP (7,5 kW)	
77		15 HP (11 kW)	
78		20 HP (15 kW)	
79		25 HP (18,5 kW)	
80		30 HP (22 kW)	
91		120 or 240 VAC einphasig	0.33 HP (0,25 kW)
92			0.5 HP (0,37 kW)
94	1 HP (0,75 kW)		

Unbenutzte Indexwerte sind für künftige Benutzung reserviert.



9.3 Anschluss- und Schutzstatus (P530)

Wenn über das LECOM-Netzwerk eine Leseanweisung an Programmierungsparameter P530 (Codenummer 1530) geschickt wird, können die retournierten Anschluss- und Schutzstatusdaten wie folgt interpretiert werden:

Daten Low-Byte	0	TB-13D Eingangsstatus
	1	reserviert
	2	Schutzstatus
	3	Schnelle Strombegrenzung - Status
	4	Eingang TB-1 Status
	5	reserviert
	6	TB-13A Eingangsstatus
	7	TB-13B Eingangsstatus

Daten High-Byte	8	TB-13C Eingangsstatus
	9	TB-14 Ausgangsstatus
	10	Relais-Ausgangsstatus
	11	Laderelaisstatus
	12	Eingangspegel-Schalter-Status
	13	reserviert
	14	reserviert
	15	reserviert

9.4 Tastenfeld-Status (P531)

Wenn über das LECOM-Netzwerk eine Leseanweisung an Programmierungsparameter P531 (Codenummer 1531) geschickt wird, können die retournierten Tastenfeldstatusdaten wie folgt interpretiert werden:

Daten Low-Byte LOKALES Antriebstastenfeld	0		Auf-Taste-Status
	1		Ab-Taste-Status
	2		MODUS-Taste-Status
	3		VW/RW-Taste-Status
	4		STOPP-Taste-Status
	5		START-Taste-Status
	6		STRG-Taste-Status
	7		Nicht benutzt

Daten High-Byte ABGESETZTES Tastenfeld	8		Auf-Taste-Status
	9		Ab-Taste-Status
	10		MODUS-Taste-Status
	11		VW/RW-Taste-Status
	12		STOPP -Taste-Status
	13		START-Taste-Status
	14		STRG-Taste-Status
	15		Nicht benutzt



10 Störungsbehebung und Fehlerbeseitigung

10.1 Fehler

Tabelle 11 werden generelle Fehler des LECOM Kommunikationsmoduls präsentiert.

Tabelle 11: Fehlercodes

Fehlercode	Fehler	Ursache	Abhilfe
F_nEF	Zeitsperre Modul-/Antriebskommunikation	Verbindung zwischen Antrieb und Modul nicht hergestellt	Prüfen Leitung und Verbindung zwischen Modul und Antrieb
F_nF I	Zeitsperre Netzwerk fehler	Antrieb unter NETZWERK-Steuerung und Netzwerkverbindung verloren.	Siehe parameter P425, P426

10.2 Störungsbehebung

Tabelle 12 listet einige gebräuchliche LECOM Kommunikation Probleme und mögliche Korrekturmaßnahmen.

Tabelle 12: Störungsbehebung

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Kommunikation vom Antrieb	Modul nicht ordnungsgemäß initialisiert	<ul style="list-style-type: none"> • Modulanschlüsse prüfen • P400 und P402 prüfen
	Falsche LECOM-Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> • Mit P403 LECOM-Parameter rückstellen • P410 und P411 prüfen
	Unvorschriftsmäßige Anschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse zwischen LECOM-Netzwerk und Kommunikationsmodul prüfen. • Sicherstellen, dass Klemmenleiste korrekt sitzt. • Verbindung zwischen Modul und Antrieb prüfen.
LECOM-Schreib-Befehle werden ignoriert und erzeugen Ausnahmen	“Network Enabled“-Klemme ist entweder offen oder nicht konfiguriert	Eine Eingangsklemme (P121, P122 oder P123) für “Network Enabled“-Funktion konfigurieren (Einstellung 9) und korrespondierenden Kontakt schließen.
	Netzwerksteuerungslevel auf nur Überwachung (P420 = 0) eingestellt	P420 = 1, 2, 3 oder 4 setzen
Antrieb stoppt ohne ersichtlichen Grund	LECOM-Message-Überwachung-Zeitsperre ausgelöst. Die Zeitsperre-Reaktion ist auf Schnellstopp oder Sperre eingestellt.	Die Einstellung für Zeitsperren-Intervall (P425) oder Reaktion auf Zeitsperre (426) ändern.

Lenze AC Tech Corporation

630 Douglas Street • Uxbridge, MA 01569 • USA
Sales: (508) 278-9100 • Service (508) 217-9100
www.lenzeamericas.com

Document
CMVLC401A-de1