

SMVector ESVZAR0 RS-485 Modbus Kommunikationsmodul
Anleitung für die Kommunikationsschnittstelle



Info zu diesen Anweisungen

Die vorliegende Dokumentation ist gültig für das optionale RS-485 Kommunikationsmodul (ESVZAR0) 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 Modbus Kommunikationsmodul-Softwareversion 1.01. 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 1.01 **1.01, 1.10 oder 1.30**, zeigt, **DARF NICHT VERSUCHT WERDEN**, über das Modbus®-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.

© 2007 Lenze AC Tech Corporation

Diese Dokumentation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Lenze AC Tech weder ganz noch auszugsweise kopiert oder Dritten zur Verfügung gestellt werden.

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.....	3
1.1	Allgemeine Informationen	3
1.2	Anwendung wie vorgeschrieben.....	3
1.3	Installation	3
1.4	Elektrische Anschlüsse	4
1.5	Betrieb.....	4
2	Einführung	5
2.1	Modul – Technische Angaben	5
2.2	Modul-Kennschilder	6
3	Installation	7
3.1	Mechanische Installation.....	7
3.2	RS-485 Klemmleiste	8
3.3	Elektrische Installation	8
3.3.1	Kabeltypen	8
3.3.2	Anschlüsse und Schirmung.....	8
3.3.3	Busabschluss	9
4	Erweiterte Parameter für RS-485/Modbus RTU.....	10
4.1	Parametermenü	10
5	Modbus-Protokolldetails.....	12
5.1	Datenübertragung	12
5.2	Registernummerierung	12
5.3	Unterstützte Modbus-Funktioncodes	12
6	Modbus-Meldungen-Details	13
6.1	Register lesen	13
6.1.1	Meldungsstruktur für das Lesen eines 16-Bit-Registers	13
6.1.2	Meldungsstruktur für das Lesen von zwei 16-Bit-Registern	13
6.1.3	Meldungsstruktur für das Lesen eines 32-Bit-Registers	14
6.1.4	Meldungsstruktur für das Lesen eines 4-Wort-Registers	14
6.1.5	Meldungsstruktur für das Lesen von sechs 16-Bit-Registern.....	14
6.2	Register schreiben	15
6.2.1	Meldungsstruktur für das Lesen eines Wortes.....	15
6.3	Keine Antwort	15
6.4	Ausnahmeantworten	15
6.4.1	Meldungsstruktur für eine Ausnahmeantwort auf eine Leseanforderung (03)	15
6.4.2	Meldungsstruktur für eine Ausnahmeantwort auf eine Schreibanforderung (06)	15
6.4.3	Ausnahmecodes (EC)	15
7	Inbetriebnahme	16
7.1	Antriebsüberwachung	16
7.2	Antriebsprogrammierung und Steuerung.....	16
7.3	Entsperren und Sperren der Antriebssteuerungen und -parameter	16
7.4	Netzwerk Watchdog-Timer.....	17
7.5	Watchdog-Timer-Steuerung.....	17
7.5.1	Watchdog-Zeitsperre-Intervall (P425).....	17
7.5.2	Watchdog-Zeitsperre-Aktion (P426)	17



Inhalt

8	Typische Netzwerkanwendungen	18
8.1	Steuern des Antriebs (z. B. Starten des Antriebs).....	18
8.2	Änderung von Antriebsparametern	18
8.3	Steuern von Antriebsfrequenz-, PID- oder Drehmoment-Sollwert	18
9	Antriebsregister.....	19
9.1	Interne Daten und angezeigte Daten	19
9.2	Antriebssteuerung Register	19
9.2.1	Antriebssteuerung - Register #1	20
9.2.2	Antriebsgröße - Register #21	21
9.2.3	Antriebsstatus - Register #23	22
9.2.4	Last - Register #26	22
9.2.5	Betriebsstatus - Register #26	23
9.2.6	Aktuelle Richtung - Register #27	23
9.2.7	Steuerungsmodus - Register #27.....	23
9.2.8	Geschwindigkeitsquelle - Register #28	24
9.2.9	Auto/Manuell Referenz - Register #28.....	24
9.2.10	Gegenwärtiger Fehler - Register #29	25
9.2.11	kommandierte Richtung - Register #29.....	25
9.2.12	PID-Register	25
9.2.13	Parameter Version - Register #50	26
9.2.14	Netzwerkgesteuerter digitaler Ausgang - Register #70.....	26
9.2.15	Netzwerkgesteuerter analoger Ausgang - Register #71.....	26
10	Programmierungsparameter.....	27
10.1	Übertragung von negativen Zahlen.....	27
10.2	Anschluss- und Schutzstatus (P530)	27
10.3	Tastenfeld-Status (P531).....	28
11	Störungsbehebung und Fehlerbeseitigung	29
11.1	Fehler	29
11.2	Störungsbehebung.....	29



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.



Sicherheitsinformationen

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 Modbus-RTU-Protokolls verfügt sowie mit der Programmierung und dem Betrieb von Bewegungssteuerungsgeräten vertraut ist. Dieses Dokument dient nur zur Information.

Modbus ist ein international anerkanntes asynchrones, serielles Protokoll, konzipiert für gewerbliche und industrielle Automatisierungsanwendungen. Die Modbus-RTU-Architektur basiert auf einer SPS-/Teilnehmer-Kommunikationsstruktur mit einer Master-Slave-Ausrichtung. Der SMV-Antrieb fungiert in diesem Fall immer als Slave in diesem Netzwerk und reagiert auf Befehle und Anforderungen vom Master.

Obwohl durch das Modbus-RTU-Protokoll keine physikalische Ebene vorgegeben wird, benutzt das ESVZARO-Modul die physikalische RS-485-Schnittstelle, welche für die industrielle Umgebung sehr gebräuchlich und gut geeignet ist. Das ESVZARO-Modul bietet für diese physikalische Schnittstelle sowohl galvanische als auch optische Isolierung.

2.1 Modul – Technische Angaben

Tabelle 2 beinhaltet die Spezifikationen für die Modbus-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: Modbus Spezifikationen

Bezeichnung	Typ	Range
Baudrate	selektierbar	P411 (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, oder 115200 bps)
Datenbits	fest	8
Parität/Stopbits	selektierbar	P412 (keine/1, keine/2, gerade/1, ungerade/1)
Netzwerkadresse	selektierbar	P410 (1 - 247)

Typische Kommunikationen zwischen Master und Slave:

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

Die Leistungsmerkmale des SMVector-Antriebs entsprechen etwa denen des Modicon® Micro 84. Dies ist unter Umständen für die Konfiguration von Netzwerken für DDE-Server von Bedeutung.



2.2 Modul-Kennschilder

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

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

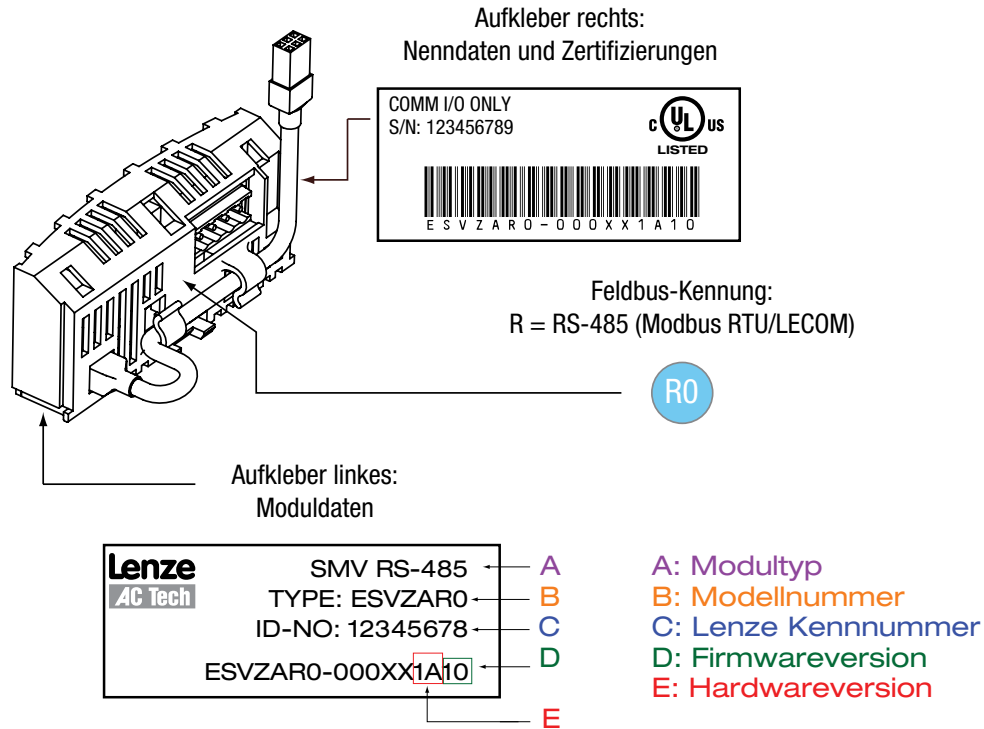


Abbildung 1: Aufkleber am RS-485-Kommunikationsmodul



3 Installation

3.1 Mechanische Installation

1. Aus Sicherheitsgründen die Stromversorgung trennen, ehe die Abdeckung des Klemmenkastens geöffnet wird.
2. Das RS-485-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.

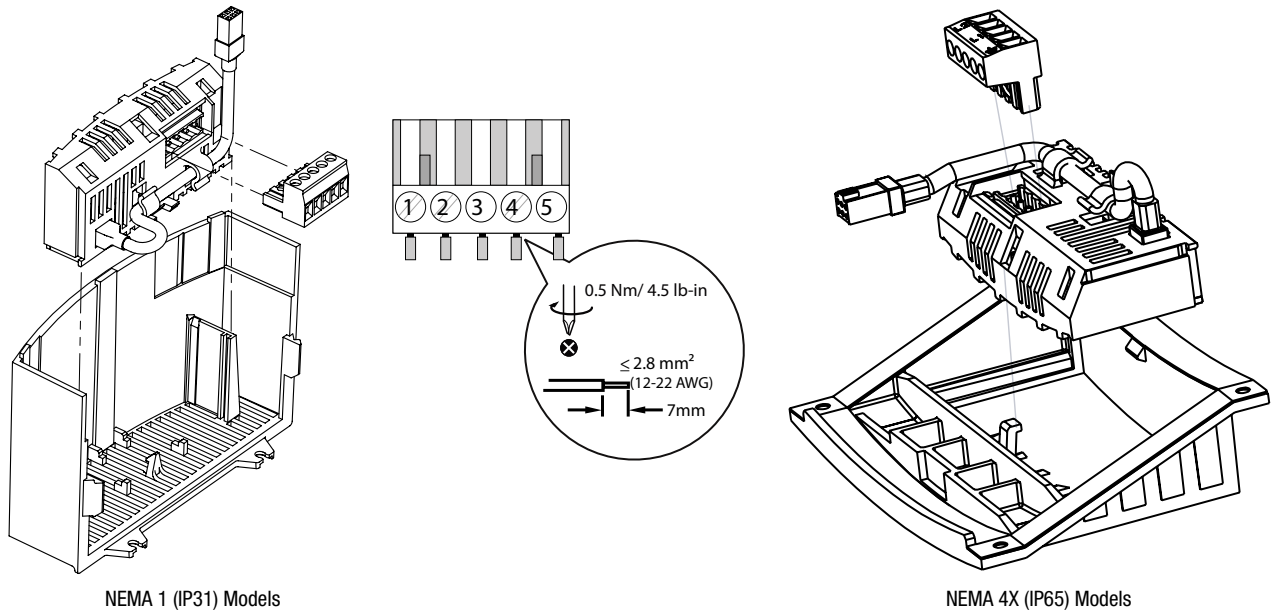


Abbildung 2: Installation des RS-485 Kommunikationsmodul

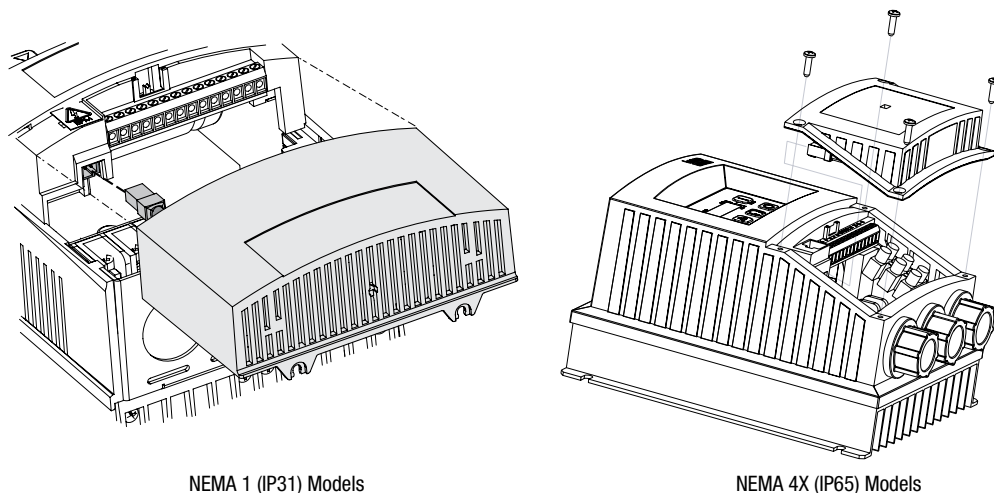


Abbildung 3: Wiederaufbau der Klemmenkasten-Abdeckung

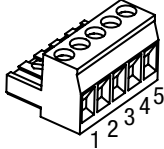


Installation

3.2 RS-485 Klemmleiste

Tabelle 3 benennt die Klemmen und gibt Auskunft über deren jeweilige Funktion. Tabelle 3 zeigt den 5-poligen 5-mm-RS485 Steckverbinder.

Tabelle 3: RS-485 Klemmleiste

Klemme	Bezeichnung	Wichtig	Klemmleiste
1	Masse/Schirm	Zwecks zuverlässiger Kommunikation ist sicherzustellen, dass diese Klemme an Modbus-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	No connection		
4	TXB		
5	No connection		

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 Modbus-Netze, verwenden Sie ein abgeschirmtes Qualität Twisted Pair-Kabel. Die Verwendung von geringer Qualität Kabel wird über Signaldämpfung und Datenverlusten führen.

3.3.2 Anschlüsse und Schirmung

Um gute Störfestigkeit des Systems zu gewährleisten, müssen alle Netzkabel korrekt geerdet sein:

- Mindestempfehlung für die Erdung: Netzkabel einmal in jedem Schaltschrank erden.
- Empfehlung für best mögliche Erdung: Netzkabel an jedem Antriebsregler oder so nahe daran wie möglich 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).

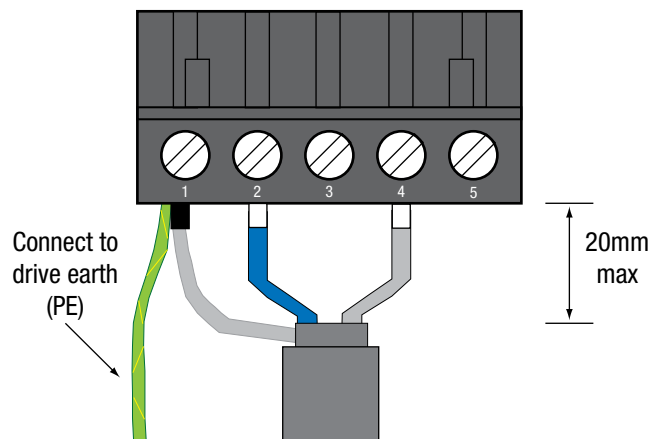


Abbildung 4: Steckverbinder-Verdrahtung



3.3.3 Busabschluss

Bei mit hohen Übertragungsraten arbeitenden Feldbusnetzen wie dem RS-485 ist es unverzichtbar, die vorgeschriebenen Abschlusswiderstände einzubauen, d. h. einen an jedem Ende eines Netzwerksegments. Andernfalls werden Signale im Kabel reflektiert, was zu Datenkorruption führt. Die Methode der Kündigung hängt von der Art der Netzwerk-Kabel zur Verfügung.

Ein externes 120 Ohm 1/4-W-Widerstand angeschlossen wie in Abbildung 5 dargestellt.

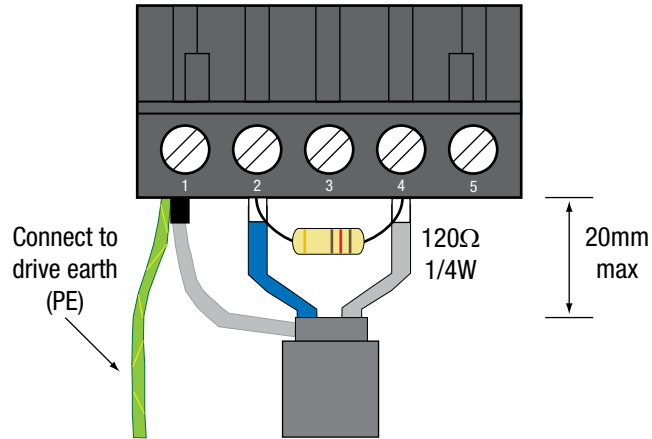


Abbildung 5: Abschlusswiderstand Anschlussschema



Erweiterte Parameter

4 Erweiterte Parameter für RS-485/Modbus RTU

Zusätzlich zu den Antriebsparametern (in der mit dem Antrieb mitgelieferten Installations- und Betriebsanleitung beschrieben) wird durch die Installation des RS485/Modbus-RTU-Moduls Zugriff auf die 400er Serie Parameter geboten, die ausschließlich für dieses Kommunikationsmodul zur Verfügung stehen.

4.1 Parametermenü

Tabelle 4: 400er Serie Parameter des Modbus-RTU

Code		Mögliche Einstellungen		WICHTIG
Nr.	Benennung	Default	Auswahl	
RS485/Modbus: Modbus-Modulspezifische Parameter				
P400	Netzwerkprotokoll		0 Nicht aktiv	
			1 Abgesetztes Tastenfeld	
			2 Modbus RTU	
P401	Modulversion	01.0.0	Display zeigt 01.x.x, wobei: 01 = RS485/Modbus Modul x.x = Modulversion	Nur Lesen
P402	Modulstatus	0	0 Nicht initialisiert	Nur Lesen Online status "3" weist darauf hin, dass die Verbindung zwischen Antrieb und Modul korrekt funktioniert.
			1 Initialisierung: Modul auf EPM	
			2 Initialisierung: EPM auf Modul	
			3 Online	
			4 Fehler Initialisierung fehlgeschlagen	
			5 Zeitsperre Fehler	
			6 Initialisierung fehlgeschlagen	Modultyp nicht korrekt (P401)
7 Initialisierungsfehler	Protokolleinstellung nicht korrekt (P400)			
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	Modul-zeitsperreaktion	3	0 Ignorieren	<ul style="list-style-type: none"> • Erforderliche Aktion bei Modul-/Antrieb-Timeout. • Zeitsperre auf 200 ms fixiert. • Einstellung 1 (STOPP) mittels der in P111 eingestellten Methode.
			1 STOPP (siehe P111)	
			2 Schnellstopp	
			3 Fehler (F_{nEF})	
P405	Netzwerkfehler	0	0 Kein Fehler	Nur Lesen, siehe P425 und P426
			1 Netzwerk-Zeitsperre, F_{nFI}	
P406	proprietär		Herstellerspezifisch	Nur Lesen
RS485/Modbus: Systembusparameter				
P410	Netzwerkadresse	1	1 247	Der Antrieb unterstützt nicht die Modbus-Broadcast-Funktion.
P411	Netzwerk-Baudrate	2	0 2400 bps	
			1 4800 bps	
			2 9600 bps	
			3 19200 bps	
			4 38400 bps	
			5 57600 bps	
6 115200 bps				
P412	Netzwerk-Datenformat	0	0 8 Datenbits, keine Parität, 2 Stoppbits	
			1 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit	
			2 8 Datenbits, gerade Parität, 1 Stoppbit	
			3 8 Datenbits, ungerade Parität, 1 Stoppbit	

Erweiterte Parameter



Code		Mögliche Einstellungen		WICHTIG
Nr.	Benennung	Default	Auswahl	
P425	Netzwerk-Meldung-Zeitsperre	10.0	0.0 {s} 300.0	
P426	Netzwerk-Meldung-Zeitsperre-Aktion	4	0 Nicht aktiv	
			1 STOPP (siehe P111)	
			2 Schnellstopp	
			3 Sperre	
			4 Auslösefehler, F_{nFI}	
P427	Gültige Netzwerkmeldungen erhalten	0	0 {meldungen} 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.
RS485/Modbus: Modulspezifische Parameter				
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
P498	Entgangene Meldungen Antrieb zu Modul			<ul style="list-style-type: none"> Nur lesen
P499	Entgangene Meldungen Modul zu Antrieb			<ul style="list-style-type: none"> Nur lesen



5 Modbus-Protokolldetails

5.1 Datenübertragung

Dieser Antrieb benutzt den RTU- (Remote Terminal Unit) Übertragungsmodus des Modbus-Protokolls und arbeitet am Netzwerk als Slave. Alle mit dem Antrieb (den Antrieben) kommunizierende Geräte müssen Modbus-Master sein.

5.2 Registernummerierung

Modbus 3X und 4X Registernummern sind stets eine Nummer größer als die aktuellen Antriebsregisternummern. Zum Beispiel: Antriebsregisternummer 24 korrespondiert mit Modbus 3X / 4X Registernummer 25.

Alle in diesem Dokument erwähnten Registernummern sind Antriebsregisternummern.

5.3 Unterstützte Modbus-Funktioncodes

Der Antrieb unterstützt die folgenden Funktionscodes:

03 - Read Holding Register (4X referenz)

04 - Read Input Register (3X referenz)



HINWEIS

Wir differenzieren nicht zwischen 4X und 3X Referenz. Funktionscode 03 und 04 werden daher gleich behandelt.

Normalerweise kann jeweils nur ein Register (oder ein Wort Daten) gelesen werden. Als Ausnahmen zu dieser Regel gelten:

- Registernummer 24 (Befehlsfrequenz) kann als Einzelregister oder als Gruppe von 6 Antriebsstatusregistern (24 - 29) gelesen werden.
- Registernummer 32 (niedriges Wort von Gesamt-kWh) kann als Einzelregister oder als Gruppe von 2 Registern (32 - 33) gelesen werden.
- Registernummer 60 (niedriges Wort von Gesamtbetriebszeit in Stunden) kann als Einzelregister oder als Gruppe von 2 Registern (60 - 61) gelesen werden.
- Registernummer 64 (niedriges Wort von Gesamteinschaltzeit in Stunden) kann als Einzelregister oder als Gruppe von 2 Registern (64 - 65) gelesen werden.
- In manchen Fällen können für ein Einzelregister mehrere Worte gelesen werden Wenn dies für die nachfolgenden Register erfolgt, gilt die Antwort vom Antrieb für die Zahl der jeweiligen Worte nicht für die Zahl der Register:
- Register 500 (Fehlerhistorie) kann als 1 Wort (liefert die beiden jüngsten Fehler) oder als 4 Worte (liefert die gesamte Fehlerhistorie) gelesen werden.
- Register 511 (Gesamt-kWh) kann als 1 Wort (liefert nur das niedrige Wort des 32-Bit-Registerwertes) oder als 2 Worte (liefert den vollen 32-Bit-Registerwert) gelesen werden.
- Register 540 (Gesamtbetriebszeit in Stunden) kann als 1 Wort (liefert nur das niedrige Wort des 32-Bit-Registerwertes) oder als 2 Worte (liefert den vollen 32-Bit-Registerwert) gelesen werden.
- Register 541 (Gesamteinschaltzeit in Stunden) kann als 1 Wort (liefert nur das niedrige Wort des 32-Bit-Registerwertes) oder als 2 Worte (liefert den vollen 32-Bit-Registerwert) gelesen werden.

06 - Einzelregister voreinstellen (4X Referenz)

Schreiben eines Einzelregisters.

16 - Mehrere Register voreinstellen (4X Referenz)

Obwohl Code 16 unterstützt wird, ist dessen Implementierung beschränkt auf die Adressierung von jeweils einem Register pro Schreibvorgang.



6 Modbus-Meldungen-Details

Die folgenden Abkürzungen werden in diesem Abschnitt für die Darstellung der Meldungsstruktur benutzt:

- R** Read (Lesen)
- W** Write (Schreiben)
- RS** Response (Antwort)
- SA** Slave-Adresse (01 ... F7 hex)
- EC** Exception Code (Ausnahmecode)
- RH** Registeradresse high byte (hohes byte)
- RL** Registeradresse low byte (niedriges byte)
- DxH** Daten high byte (hohes byte)
- DxL** Daten low byte (niedriges byte)
- CRCH** Cyclic Redundancy Check high byte (hohes byte)
- CRCL** Cyclic Redundancy Check low byte (niedriges byte)

6.1 Register lesen

6.1.1 Meldungsstruktur für das Lesen eines 16-Bit-Registers

Alle Register mit Ausnahme von Nummer 1

R	SA	03	RH	RL	00	01	CRCH	CRCL
RS	SA	03	02	DH	DL	CRCH	CRCL	

6.1.2 Meldungsstruktur für das Lesen von zwei 16-Bit-Registern

Nur Register 32, 60 und 64

R	SA	03	RH	RL	00	02	CRCH	CRCL	
RS	SA	03	04	D1H	D1L	D2H	D2L	CRCH	CRCL

D1H und D1L sind die hohen und niedrigen Bytes des ersten 16-Bit-Registerwertes (32, 60, 64)

D2H und D2L sind die hohen und niedrigen Bytes des zweiten 16-Bit-Registerwertes (33, 61, 65)

Beispiel: Gesamtbetriebszeit in Stunden = 305419896 (12345678h)

Register 60 (niedriges Wort der Gesamtbetriebszeit in Stunden) = 5678h

Register 61 (hohes Wort der Gesamtbetriebszeit in Stunden) = 1234h

R	SA	03	00	3C	00	02	CRCH	CRCL	
RS	SA	03	04	56	78	12	34	CRCH	CRCL



6.1.3 Meldungsstruktur für das Lesen eines 32-Bit-Registers

Nur Register 511, 540 und 541

R	SA	03	RH	RL	00	02	CRCH	CRCL
---	----	----	----	----	----	----	------	------

RS	SA	03	04	DHH	DHL	DLH	DLL	CRCH	CRCL
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	------	------

DHH und DHL sind die hohen und niedrigen Bytes des hohen Wortes (d. h. der ersten 16 Bits) des 32-Bit-Registerwertes
DLH und DLL sind die hohen und niedrigen Bytes des niedrigen Wortes (d. h. der letzten 16 Bits) des 32-Bit-Registerwertes

Beispiel: Gesamtbetriebszeit in Stunden (Register 540) = 305419896 (12345678h)

R	SA	03	01	FF	00	02	CRCH	CRCL
---	----	----	----	----	----	----	------	------

RS	SA	03	04	12	34	56	78	CRCH	CRCL
----	----	----	----	----	----	----	----	------	------

6.1.4 Meldungsstruktur für das Lesen eines 4-Wort-Registers

Nur Register 500

R	SA	03	01	F4	00	04	CRCH	CRCL
---	----	----	----	----	----	----	------	------

RS	SA	08	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	CRCH	CRCL
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------

D1 enthält den Wert von Fehler 1 (der jüngste Fehler in der Fehlerhistorie)

D2 hält den Wert von Fehler 2 der Fehlerhistorie

...

D8 hält Fehler 8 (der älteste Fehler in der Fehlerhistorie).

6.1.5 Meldungsstruktur für das Lesen von sechs 16-Bit-Registern

Nur Register 24

R	SA	03	00	18	00	06	CRCH	CRCL
---	----	----	----	----	----	----	------	------

RS	SA	0C	D1H	D1L	D2H	D2L	D3H	D3L	
		D4H	D4L	D5H	D5L	D6H	D6L	CRCH	CRCL

Betrieb	Byte	Register
Befehlsfrequenz	D1H D1L	Register #24 (DH DL)
Aktuelle Frequenz	D2H D2L	Register #25 (DH DL)
Last	D3H	Register #26 (DH)
Betriebsstatus	D3L	Register #26 (DL)
Drehrichtung	D4H	Register #27 (DH)
Steuerungsmodus	D4L	Register #27 (DL)
Drehzahlbefehlsquelle	D5H	Register #28 (DH)
Auto/Manuell-Status	D5L	Register #28 (DL)
Gegenwärtiger Fehler	D6H	Register #29 (DH)
Rotationsanweisung	D6L	Register #29 (DL)



6.2 Register schreiben

6.2.1 Meldungsstruktur für das Lesen eines Wortes

Alle schreibbaren Register

W	SA	06	RH	RL	DH	DL	CRCH	CRCL
RS	SA	06	RH	RL	DH	DL	CRCH	CRCL

6.3 Keine Antwort

Der Antrieb antwortet nicht auf Meldungen, die:

- einen oder mehrere Paritätsfehler enthalten
- einen ungültigen CRC-Wert besitzen
- nicht an die Netzwerkadresse des Antriebs gerichtet war
- Dieser Antrieb unterstützt nicht die Broadcast-Funktion des Modbus-Protokolls
- nicht mindestens 8 Bytes lang ist (Mindestvoraussetzung für die unterstützten Funktionen)
- mehr als 18 Bytes lang ist (maximal zulässig, bevor Eingangspuffer überläuft)

6.4 Ausnahmeantworten

Wenn eine gültige Meldung empfangen wird (d. h. Parität, CRC, Adresse und Meldungslänge sind gültig), die Meldungsinhalte aber irgendwie ungültig sind, wird der Antrieb mit einer Modbus-Ausnahme antworten.

6.4.1 Meldungsstruktur für eine Ausnahmeantwort auf eine Leseanforderung (03)

W	SA	83	EC	CRCH	CRCL
---	----	----	----	------	------

6.4.2 Meldungsstruktur für eine Ausnahmeantwort auf eine Schreibanforderung (06)

W	SA	86	EC	CRCH	CRCL
---	----	----	----	------	------

6.4.3 Ausnahmecodes (EC)

EC	Beschreibung
01	Anweisung abgewiesen; ungültige Funktion
02	Ungültige Registernummer
03	Datenwert außerhalb des Bereichs
04	Falsches Datenformat
06	Slave-Gerät (Antrieb) besetzt



7 Inbetriebnahme

7.1 Antriebsüberwachung

Solange die Modbus-Kommunikationen aktiviert (d. h. P400 = 2) und richtig konfiguriert sind (siehe P410-412) können Antriebsparameter vom Netzwerk immer gelesen werden.

7.2 Antriebsprogrammierung und Steuerung

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

1. Setzen von P121...P123 gleich 09 (NET ENABLE) und Aktivieren der korrespondierenden TB-13x Klemme
2. Setzen von P100 auf 00, 01, 03 oder 04. Netzwerksteuerung kann nicht aktiviert werden, wenn P100 auf 2 (REMOTE KEYPAD ONLY, nur abgesetztes Tastenfeld) oder 05 (TERMINAL STRIP/REMOTE KEYPAD, Klemmleiste/abgesetztes Tastenfeld) gesetzt ist.

Wenn Netzwerksteuerung aktiviert ist, muss der Antrieb Steuerungen und/oder Parameter entsperren, um auf die Antriebsregister zu schreiben.

7.3 Entsperrn und Sperren der Antriebssteuerungen und -parameter

Durch Schreiben auf Register 48 (Entsperrn der Steuerungen) mit einem Wert von 0 wird nur der Schreibzugriff auf das Antriebssteuerungsregister (Nr. 1) entsperrt. Schreibanweisungen zu anderen Antriebsregistern werden nicht gestattet.

Durch Schreiben auf Register 48 (Entsperrn der Steuerungen) mit einem Wert gleich dem Programmierungspasswort des Antriebs (P194) werden das Antriebssteuerungsregister (Nr. 1) und alle anderen schreibbaren Antriebsregister entsperrt. Dadurch wird das Schreiben auf jedes Antriebsregister ermöglicht, das nicht nur für Lesezugriff freigegeben ist.



HINWEIS

Das werksseitig vorgegebene Passwort ist 225

Durch Schreiben auf Register 49 (Entsperrn der Parameter) mit einem Wert gleich dem Programmierungspasswort des Antriebs (P194) werden alle schreibbaren Antriebsregister, mit Ausnahme des Antriebssteuerungsregisters (Nr. 1), entsperrt. Dadurch wird das Schreiben auf jedes Antriebsregister, abgesehen von Register Nr. 1, ermöglicht, das nicht nur für Lesezugriff freigegeben ist.

Wenn der Schreibzugriff auf die Antriebsregister entsperrt ist, bleibt dieser solange entsperrt, bis eine der folgenden Bedingungen eintritt:

- Register 1 (Antriebssteuerung) wird mit Bit 1 (Lock Security, Sperrung) gesetzt geschrieben
- Netzwerk-Watchdog-Zeitsperre erfolgt (siehe Punkt 7.4 und 7.5)
- TB-13x Klemme, die auf NETWORK ENABLE (Netzwerk Aktivierung) zugeteilt ist, wird deaktiviert oder auf eine andere Funktion (nicht NETWORK ENABLE) zugeteilt.

Durch Schreiben auf Register 1 (Antriebssteuerung) mit Bit 1 (Lock Security, Sperrung) gesetzt werden Antriebssteuerungen und -parameter gesperrt, wodurch der Watchdog-Timer deaktiviert und künftiges Schreiben auf die Antriebsregister (außer Nr. 48 und 49) verhindert wird.

Wenn Sperrung/Lock Security (Bit 1) gesetzt ist, wird der Antrieb von der Netzwerksteuerung getrennt und auf normale Steuerungsquelle geschaltet. Wenn P100 = 3 (NETWORK ONLY, nur Netzwerk) und dieser Antrieb läuft, wird der Antrieb außerdem gestoppt (gemäß P111).



Antriebsparameter und Statusregister können immer gelesen werden, auch wenn P100=2,5 und/oder Antriebssteuerung und Parameter gesperrt sind.

Stoppanweisungen (STOP/HALT, QUICK STOP/SCHNELLSTOPP, INHIBIT/SPERREN) werden immer akzeptiert, auch wenn Netzwerksteuerung nicht aktiviert ist oder Antriebssteuerungen gesperrt sind.

7.4 Netzwerk Watchdog-Timer

Der Antrieb ist mit einem Netzwerkkommunikation-Watchdog-Timer ausgestattet. Wenn der Modbus-Master den Antrieb steuern möchte (starten, vorwärts, rückwärts, etc.), müssen zuerst Steuerungen entsperrt werden (siehe Abschnitt 7.3). Wenn der Watchdog-Timer aktiviert ist (d. h. P426 ist nicht auf IGNORE, ignorieren, gesetzt) und die Antriebssteuerungen entsperrt sind, muss der Master regelmäßig mit dem Antrieb kommunizieren, da ansonsten eine Watchdog-Zeitsperre erfolgt. Der Watchdog-Timer funktioniert nur, wenn die Steuerungen über Register 48 entsperrt worden sind und eine Zeitsperre-Aktion (nicht IGNORE, ignorieren) mittels Parameter P426 vorgegeben worden ist.

7.5 Watchdog-Timer-Steuerung

7.5.1 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 4.1) vorgenommen werden.

7.5.2 Watchdog-Zeitsperre-Aktion (P426)

Die jeweilige Aktion, die bei einer Watchdog-Zeitsperre erfolgen soll, ist je nach Einsatz unterschiedlich. Wir haben deshalb fünf benutzerselektierbare Zeitsperre-Aktionen vorgesehen, die über den Antriebsprogrammierungsparameter P426 gesetzt werden können (siehe Punkt 4.1).

Wenn der Watchdog-Timer deaktiviert worden ist (d. h. P426 ist auf IGNORE, ignorieren, gesetzt), müssen Steuerungen und/oder Parameter weiterhin entsperrt sein, damit Schreibzugriff auf die Antriebssteuerung und/oder Programmparameterregister möglich ist. Es gibt allerdings keine Einschränkungen mehr dafür, wie oft der Master mit dem Antrieb kommunizieren muss.



8 Typische Netzwerkanwendungen

8.1 Steuern des Antriebs (z. B. Starten des Antriebs)

Die folgende Sequenz gilt für das Starten des Antriebs über das Netzwerk:

1. Entsperrern des Antriebssteuerungsregisters (Nr. 1) durch Schreiben von 0 (oder des Antriebspasswortes) auf Register Nr. 48.
2. Steuern des Antriebsbetriebs durch verschiedene Anweisungen an Register Nr. 1 (starten, stoppen, vorwärts, rückwärts, etc.). Um den Antrieb zu starten, muss ein Wert von 0x0008 an Register Nr. 1 geschickt werden.
3. Wenn der Watchdog-Timer aktiviert ist, sicherstellen, dass keine Zeitsperre erfolgt, indem eine Leseanweisung (an ein beliebiges Register) innerhalb der durch P426 vorgegebenen Zeit ausgeführt wird.
4. Steuerung sperren, wenn Antriebsschritte beendet sind, durch Schreiben eines Wertes von 0x0002 (d. h. Setzen des Bits Lock Security, Sperricherung) an Register Nr. 1.



HINWEIS

Wenn P100 = 3 (NETWORK ONLY, nur Netzwerk) und der Antrieb immer noch läuft, wenn das Lock-Security-Bit gesetzt wird, muss er mittels einer im Antriebsprogrammierungsparameter P111 (STOP) festgelegten Methode gestoppt werden.

5. Der Antrieb wird in seinen normalen Steuerungsmodus zurückkehren.

8.2 Änderung von Antriebsparametern

Antriebsparameter können wie folgt geändert werden:

1. Entsperrern des Schreibzugriffs auf Antriebsparameter durch Schreiben des Antriebspasswortes (P194) auf Register Nr. 49. Der Antrieb bleibt in seinem normalen Steuerungsmodus.
2. Schreiben an alle notwendigen Antriebskonfigurations- oder Parameterregister.
3. Der Watchdog-Timer wird nicht aktiviert, wenn nur die Parameter entsperrt worden sind. Es ist daher nicht erforderlich, regelmäßige Leseanweisungen zu senden, um eine Zeitsperre zu verhindern.
4. Steuerung sperren, wenn Antriebsschritte beendet sind, durch Schreiben eines Wertes von 0x0002 (d. h. Setzen des Bits Lock Security, Sperricherung) an Register Nr. 1.

8.3 Steuern von Antriebsfrequenz-, PID- oder Drehmoment-Sollwert

Die Antriebsfrequenz-, PID- oder Drehmoment-Sollwerte können wie folgt geändert werden:

1. Einstellen der Sollwert-Referenz auf NETWORK (Netzwerk). Das Netzwerk kann wie folgt auf Frequenz-, PID- oder Drehmoment-Sollwert-Referenz eingestellt werden:
 - a) P101 (Standard Reference Source, Standardreferenzquelle) auf NETWORK (Netzwerk) (06) setzen und sicherstellen, dass AUTO-Quelle selektiert worden ist.
 - b) P121...P123 auf AUTO: NETWORK (07) setzen und die korrespondierende TB- 13x Klemme aktivieren.
 - c) Antriebssteuerungen entsperren und einen Wert von 0xC000 auf Register Nr. 1 schreiben (siehe Punkt 9.2.1)
2. Entsperrern der Parameter durch Schreiben des Antriebspasswortes (P194) auf Register Nr. 49. Der Antrieb bleibt in seinem normalen Steuerungsmodus. Der Watchdog-Timer wird nicht aktiviert, wenn nur die Parameter entsperrt worden sind. Es ist daher nicht erforderlich, regelmäßige Leseanweisungen zu senden, um eine Zeitsperre zu verhindern.
3. Ändern der jeweiligen NETZWERK-Sollwert-Register.
Register #44 - Netzwerk-Drehzahlbefehl-Register
Register #45 - Netzwerk-PID-Sollwert-Befehl
Register #46 - Netzwerk-Drehmoment-Befehl
4. Steuerung sperren, wenn Antriebsschritte beendet sind, durch Schreiben eines Wertes von 0x0002 (d. h. Setzen des Bits Lock Security, Sperricherung) an Register Nr. 1.



9 Antriebsregister

9.1 Interne Daten und angezeigte Daten

Über die Modbus-Kommunikationsverbindung übertragene Registerdaten sind immer in INTERNEN Einheiten, der Antrieb selbst kann die Daten jedoch in anderen ANZEIGE-Einheiten präsentieren.

Für Registerwerte mit 1 oder mehr Dezimalstellen entspricht der Wert, der über die Modbus-Kommunikationsverbindung übertragen wird dem Wert mal 10DP, wobei DP die Anzahl von Dezimalstellen ist.

Beispiel

Eine aktuelle Frequenz von 34,3 Hz würde über das Netzwerk als 343 ($34,3 \times 10^1$) übertragen werden.

Falls der Antrieb für die Anzeige der aktuellen Frequenz in U/min eingestellt ist und P178 = 29.17 benutzt wird, würde die aktuelle Drehzahl am Antrieb als 1000 (RPM, U/min) angezeigt werden, aber über die Modbus-Kommunikationsverbindung trotzdem als 343 (oder 01 57 hex) übertragen werden.

9.2 Antriebssteuerung Register

Tabelle 5 beschreibt die SMV Drive Control Register in aufsteigender Reihenfolge der SMV Register #. Register # 1 bis # 99 sind für die Konfiguration und Steuerung über das Netzwerk reserviert und können nicht über das lokale Laufwerk Tastenfeld zugegriffen werden.

Tabelle 5: SMV Antriebssteuerung Register

Reg Nr.	Register Name	Default	Einstellungsmöglichkeiten	Wichtig
1	Antriebssteuerung (nur Schreiben)			Siehe Punkt 8.1 und 9.2.1
19	Antriebsfamilie			Nur Lesen, Antriebsfamilie ist 72
21	Antriebsgröße			Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.2
23	Antriebsstatus			Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.3
24	Befehlsfrequenz	0,0 Hz	0,0 ... 500,0	Nur Lesen.
25	Aktuelle Frequenz	0,0 Hz	0,0 ... 500,0	Nur Lesen.
26	Last (DH) Betriebsstatus (DL)			Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.4 Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.5
27	Aktuelle Richtung (DH) Steuerungsmodus (DL)			Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.6 Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.7
28	Geschwindigkeitsquelle (DH) Auto/Manuell (DL)			Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.8 Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.9
29	Gegenwärtiger Fehler (DH) Kommandierte Richtung (DL)			Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.10 Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.11
30	Motorspannung			Nur Lesen. Siehe P506 im Antriebshandbuch
32	Gesamt-kWh (niedriges Wort)			Nur Lesen. Siehe P511 im Antriebshandbuch
33	Gesamt-kWh (hohes Wort)			
37	Aktueller PID-Sollwert	0,0	-999,0 ... 3100,0	Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.12
38	PID-Sollwert-Befehl	0,0	-999,0 ... 3100,0	Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.12
39	PID-Feedback	0,0	-999,0 ... 3100,0	Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.12
40	Tastenfeld-Drehzahlbefehl	20,0 Hz	P102 ... P103	
41	Tastenfeld-PID-Sollwert-Befehl	0,0	-999,0 ... 3100,0	Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.12
42	Tastenfeld-Drehmoment-Befehl	100%	0,0 ... 400,0	
44	Netzwerk-Drehzahlbefehl	0,0 Hz	P102 ... P103	Siehe Punkt 8.3
45	Netzwerk-PID-Sollwert-Befehl	0,0	-999,0 ... 3100,0	Nur Lesen. Siehe Punkt 8.3 und 9.2.12
46	(Netzwerk-Drehmoment-Befehl)	0%	0,0 ... 400,0	Siehe Punkt 8.3
48	Entsperrungen			Siehe Punkt 7.3
49	Entsperrungen Parameter			Siehe Punkt 7.3
50	Parameter Version			Nur Lesen. Siehe Punkt 9.2.13



Antriebsregister

Reg Nr.	Register Name	Default	Einstellungsmöglichkeiten	Wichtig
60	Gesamtbetriebszeit in Stunden (niedriges Wort)			Nur Lesen. Siehe P540 im Antriebshandbuch
61	Gesamtbetriebszeit in Stunden (hohes Wort)			
64	Gesamteinschaltzeit in Stunden (niedriges Wort)			Nur Lesen. Siehe P541 im Antriebshandbuch
65	Gesamteinschaltzeit in Stunden (hohes Wort)			
70	Netzwerkgesteuerter digitaler Ausgang (TB14) + Relais			0: entregt, 1: erregt
				bit 9: TB-14-Status bit 10: Relaisstatus andere Bits nicht benutzt
				Siehe Punkt 9.2.14
71	Netzwerkgesteuerter analoger Ausgang	0,0%	0,0 ... 100,0	Siehe Punkt 9.2.15

9.2.1 Antriebssteuerung - Register #1

Tabelle 6 illustriert die Daten hohes Byte und Daten niedriges Byte format des Register #1, Antriebssteuerung.

Tabelle 6: Antriebssteuerung - Register #1

Byte	Bit	Status	
Daten niedriges Byte	0	Schnellstopp	
	1	Sperricherung	
	2	Stopp Antrieb (P111)	
	3	Starten Antrieb	
	4	Sperrren	
	5	Netzwerkreferenz AUS	
	6	Setzen rückwärts	
Daten hohes Byte	7	Setzen vorwärts	
	8	Stopp erzwingt Manuellreferenz	
	9	Erzwingen Manuellreferenz (P101)	
	10	DC-Bremung EIN	
	11	DC-Bremung AUS	
	12	Netzwerkreferenz (Aufzählung):	
	13	0 Netzwerkreferenz AUS (nur benutzt, wenn Bit 5 gesetzt)	
	14	1 AUTO: Tastenfeld	
	15	2	AUTO: 0-10VDC
		3	AUTO: 4-20mA
4...10		AUTO: Voreinstellungen 1-7	
11		AUTO: MOP	
	12	AUTO: Netzwerk	

Antriebssteuerungen müssen entsperrt sein, um auf dieses Register zu schreiben (siehe Punkt 7.3).

Das jeweilige Bit für die gewünschte Aktion muss auf 1 gesetzt sein. Um zum Beispiel den Antrieb nach P111 anzuhalten, muss Bit 2 gesetzt sein (d. h. 0004h senden). Um den Antrieb zu starten, muss Bit 3 gesetzt sein (d. h. 0008h senden). Sperricherung (d. h. Setzen Bit 1) deaktiviert Netzwerksteuerung und Kommunikation-Watchdog-Timer und verhindert weiteres Schreiben zu Steuerungs- oder Parameterregistern.



HINWEIS

Während eines Schreibvorgangs an Register Nr. 1 kann immer nur eine Aktion ausgeführt werden. Das bedeutet, dass ein einzelnes Bit (0 bis 11) gesetzt ist, um eine bestimmte Aktion auszuführen ODER die Netzwerkreferenz mit Bit 12 bis 15 gesetzt ist. Der Antrieb wird auf INHIBIT- (SPERRREN), QUICK-STOP- (SCHNELLSTOPP-) und STOP (HALTEN-) Bits ansprechen, auch wenn mehr als 1 Bit gesetzt sind. Wenn aber mehr als 1 Bit gesetzt ist und keines davon ein INHIBIT-, QUICK-STOP- oder STOP-Bit ist, werden alle Bits ignoriert und der Antrieb wird mit Ausnahme 04 reagieren.



9.2.2 Antriebsgröße - Register #21

Dieses Register liefert einen Indexwert, der dem Spannungs- und Leistungswert des Antriebs entspricht. Diese Werte sind aus der Tabelle 7.

Tabelle 7: Antriebsgröße - Register #21

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)
42		480 VAC dreiphasig
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)	
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)
91	120 oder 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.



Antriebsregister

9.2.3 Antriebsstatus - Register #23

Tabelle 8 listet den Status der Bits im Register 23, Antriebsstatus.

Tabelle 8: Antriebsstatus - Register #23

Bit	Status
0	0 = STOPP 1 = Betrieb
1	0 = Schnellstopp nicht aktiv 1 = Schnellstopp aktiv
2	0 = Richtung vorwärts 1 = rückwärts (kommandierte Richtung)
3	0 = Richtung vorwärts 1 = rückwärts (aktuelle Richtung)
4	0 = Netzwerkreferenz nicht aktiv 1 = Netzwerkreferenz, setzt aktive Quelle
5	0 = Netzwerk-Aktivierung nicht aktiv 1 = Netzwerk-Aktivierung aktiv
6	0 = Offener Regelkreis (PID Aus) 1 = Geschlossener Regelkreis (PID Ein)
7	0 = Manuellquelle (P101) 1 = AUTO-Quelle
8	Aktuelle Sollwert-Quelle:
9	0 = Tastenfeld
10	1 = 0-10VDC 2 = 4-20 mA
11	3 = Voreinstellung #1 4 = Voreinstellung #2 5 = Voreinstellung #3 6 = Voreinstellung #4 7 = Voreinstellung #5 8 = Voreinstellung #6 9 = Voreinstellung #7 10 = MOP 11 = Netzwerk
12	Steuerung: 0 = Tastenfeld
13	1 = Klemme 2 = Abgesetztes Tastenfeld 3 = Netzwerk
14	0 = Netzwerk-Steuerung DEAKTIVIERT 1 = Netzwerk-Steuerung AKTIVIERT
15	0 = DC-Bremse nicht aktiv 1 = DC-Bremse aktiv

9.2.4 Last - Register #26

Das hohe Byte (DH) von Register 26 liefert die Last als Prozentwert des Ausgangsnennstroms des Antriebs. **Beispiel:** Diese Byte ist 64 (ein Byte in hexa) entspricht 100 (dezimal) = 100% Antriebslast.



9.2.5 Betriebsstatus - Register #26

Das niedrige Byte (DL) von Register 26 liefert den Betriebsstatus in Tabelle 9.

Tabelle 9: Betriebsstatus - Register #26 DL

Wert	Bezeichnung
0	Fehlersperre
1	Fehler
2	Start anstehend
3	IDE nicht ausgeführt
4	Sperren
5	HALT
6	Einschalten niedrige Transistoren
7	Ausführen IDE
8	Run
9	Beschl.
10	Entschl.
11	Entschl. aufgehoben
12	DC Bremse
13	Fliegender Neuanlauf
14	Langsame Stromgrenze
15	Schnelle Stromgrenze
16	Schlafen

9.2.6 Aktuelle Richtung - Register #27

Das hohe Byte (DH) von Register 27 liefert die aktuelle Drehrichtung des Motors.

Tabelle 10: Aktuelle Richtung - Register #27 DH

Status	Richtung
0	vorwärts
1	rückwärts

9.2.7 Steuerungsmodus - Register #27

Das niedrige Byte (DL) von Register 27 liefert den Steuerungsmodus in Tabelle 11.

Tabelle 11: Steuerungsmodus - Register #27 DL

Wert	Steuerungsmodus	Bezeichnung
0	Lokal	Lokal Startbefehle vom Antriebstastenfeld (P100 = 0 oder 4)
1	Klemme	Startbefehle von Steuerungsanschlüssen an Antriebsklemmleiste (P100 = 1, 4 oder 5)
2	Nur abgesetztes, dezentrales Tastenfeld	Startbefehle vom optionalen, abgesetzten Tastenfeld (P100 = 2 oder 5)
3	Nur Netzwerk	Startbefehle vom Netzwerk, aber Netzwerksteuerung ist nicht aktiv (P100 = 3)
4	Netzwerksteuerung	Startbefehle vom Netzwerk, mit Netzwerksteuerung aktiv (P100 = 0, 1, 3 oder 4)



Antriebsregister

9.2.8 Geschwindigkeitsquelle - Register #28

Das hohe Byte (DH) von Register 28 liefert die Drehzahlbefehlsquelle in Tabelle 12.

Tabelle 12: Geschwindigkeitsquelle - Register #28 DH

Wert	Befehlsquelle
0	Tastenfeld
1	0-10 VDC
2	4-20 mA
3	Voreinstellung #1
4	Voreinstellung #2
5	Voreinstellung #3
6	Voreinstellung #4
7	Voreinstellung #5
8	Voreinstellung #6
9	Voreinstellung #7
10	MOP
11	Netzwerk
12	JOG

9.2.9 Auto/Manuell Referenz - Register #28

Das niedrige Byte (DL) von Register 28 liefert den Auto-/Manuellreferenz-Status in Tabelle 13.

Tabelle 13: Auto/Manuell Referenz - Register #28 DL

Status	Referenz
0	Manuell-Modus
1	Auto-Modus



9.2.10 Gegenwärtiger Fehler - Register #29

Das hohe Byte (DH) von Register 29 liefert die aktive Fehlermeldung in Tabelle 14.

Tabelle 14: Gegenwärtiger Fehler

Wert	Fehler	Display	Wert	Fehler	Display
0	Kein Fehler		19	Interner Fehler 3	F_F3
1	TMP Ausgangsfehler		20	Interner Fehler 5	F_F5
2	Ausgang (Transistor) Fehler	F_DF	21	Interner Fehler 5	F_F5
3	Erdschlussfehler	F_DF I	22	Interner Fehler 6	F_F6
4	Hohe Antriebstemperatur	F_RF	23	Interner Fehler 7	F_F7
5	Fehler Fliegender Start	F_rF	24	Interner Fehler 8	F_FB
6	Hohe DC-Bus-Spannung	F_HF	25	Interner Fehler 9	F_F9
7	Niedrige DC-Bus-Spannung	F_LF	26	Personalfehler	F_bF
8	Thermische Überlastung	F_PF	27	Fehler AD-Offset	F_F I2
9	OEM-Fehler	F_GF	28	Abgesetztes Tastenfeld verloren	F_JF
10	Illegale Einrichtung	F_I L	29	Fehler Eingangspegel beim Betrieb geschaltet	F_AL
11	Dynamische Bremse Übertemperatur	F_dbF	30	Interner Fehler 4	F_F4
12	Einphasen Fehler	F_SF	31	Interner Fehler 0	F_F0
13	Externer Fehler	F_EF	32	Verlust Nachfolgesignal (Follower verloren)	F_FoL
14	Steuerfehler	F_CF	33	Interner Fehler (ISO komm Fehler)	F_F I I
15	Startfehler	F_UF	34	Interner Fehler (Modulkommunikation (SPI) Zeitüberschreitung)	F_nLF
16	Inkompatibilitätsfehler	F_cF	35	Interner Fehler (FNR: ungültige Meldung empfangen)	F_Fnr
17	Interner Fehler 1 (EPM)	F_F I	36	Netzwerk zeitsperre	F_nF I
18	Interner Fehler 2	F_F2			

9.2.11 kommandierte Richtung - Register #29

Das niedrige Byte (DL) von Register 29 liefert den kommandierten Drehrichtungsstatus (Tabelle 15).

Tabelle 15: kommandierte Richtung - Register #29 DL

Status	Richtung
0	vorwärts
1	rückwärts

9.2.12 PID-Register

Register 37, 38, 39, 41 und 45 beziehen sich auf die PID-Funktion und werden über die Modbus-Kommunikationsverbindung in vorzeichenbehafteten, internen Einheiten übertragen.

Beispiel: Ein aktueller PID-Sollwert von 999.0 würde als 9990 (27 06 hex) und ein aktueller PID-Sollwert von -999.0 als -9990 (D8 FA hex) übertragen werden.



9.2.13 Parameter Version - Register #50

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.

9.2.14 Netzwerkgesteuerter digitaler Ausgang - Register #70

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

9.2.15 Netzwerkgesteuerter analoger Ausgang - Register #71

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



10 Programmierungsparameter

Register 100-399 sind Programmierungsparameter, die zur Einrichtung des Antriebs für eine bestimmte Anwendung benutzt werden. Nähere Details über diese Register können Sie der Bedienungsanleitung für den Antrieb entnehmen.

Register 400-499 sind kommunikationsspezifische Programmierungsparameter, die abhängig von den installierten, optionalen Kommunikationsmodulen variieren, falls solche überhaupt installiert sind. Siehe Punkt 4.1 für Details bezüglich der Kommunikationsregister für das RS-485-Kommunikationsmodul.

Register 500-599 sind Nur-Lesen-Antriebsdiagnoseparameter. Nähere Details dazu können Sie ebenfalls der Bedienungsanleitung für den Antrieb entnehmen.

Zwischen den Antriebsprogrammierungsparameter-Nummern und den Register-Nummern in Modbus-Meldungen besteht ein direkter Zusammenhang. Wenn Sie zum Beispiel den Antriebsprogrammierungsparameter P103 (maximale Frequenz) über das Modbus-Netzwerk lesen möchten, würden Sie die Codenummer 103 lesen.

10.1 Übertragung von negativen Zahlen

Antriebsparameter P160, P161, P204, P205, P214, P215, P231, P232, P233, P522 und P523 sind vorzeichenbehaftete ganze Zahlen und könnten auch negativ sein (siehe Installations- und Bedienungsanleitung für nähere Details über diese Parameter).

Diese Register werden über die Modbus-Kommunikationsverbindungen in vorzeichenbehafteten internen Einheiten übertragen. Zum Beispiel: Ein voreingestellter PID-Sollwert von 500.0 würde als 5000 (13 88 hex) übertragen werden. Ein voreingestellter PID-Sollwert von -500,0 würde als -5000 (EC 78 hex) übertragen werden.

10.2 Anschluss- und Schutzstatus (P530)

Wenn über das Modbus-Netzwerk eine Leseanweisung an Programmierungsparameter P530 (Register 530) geschickt wird, können die retournierten Anschluss- und Schutzstatusdaten wie folgt interpretiert werden:

Tabelle 16: Anschluss-status

Byte	Bit	Status
Daten niedriges Byte	0	Nicht benutzt
	1	Nicht benutzt
	2	Schutzstatus
	3	Schnelle Strombegrenzung - Status
	4	Eingang TB-1 Status
	5	Nicht benutzt
	6	TB-13A Eingangsstatus
	7	TB-13B Eingangsstatus
Daten hohes Byte	8	TB-13C Eingangsstatus
	9	TB-14 Ausgangsstatus
	10	Relais-Ausgangsstatus
	11	Laderelaisstatus
	12	Assertion-Level-Schalter-Status
	13	Nicht benutzt
	14	Nicht benutzt
	15	Nicht benutzt



10.3 Tastenfeld-Status (P531)

Wenn über das Modbus-Netzwerk eine Leseanweisung an Programmierungsparameter P531 (Register 531) geschickt wird, können die retournierten Tastenfeldstatusdaten wie folgt interpretiert werden:

Tabelle 17: Tastenfeld-Status

Byte	Bit	Status
Daten niedriges Byte	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	Nicht benutzt
	7	Nicht benutzt
Daten hohes Byte	8	Nicht benutzt
	9	Nicht benutzt
	10	Nicht benutzt
	11	Nicht benutzt
	12	Nicht benutzt
	13	Nicht benutzt
	14	Nicht benutzt
	15	Nicht benutzt



11 Störungsbehebung und Fehlerbeseitigung

11.1 Fehler

Tabelle 18 werden generelle Fehler des Modbus Kommunikationsmoduls präsentiert.

Tabelle 18: Kommunikation Fehler

Display	Status	Ursache	Abhilfe
F _{net} F	Zeitsperre Modul-/Antriebskommunikation	Verbindung zwischen Antrieb und Modul nicht hergestellt.	Prüfen Leitung und Verbindung zwischen Modul und Antrieb
F _{net} I	Netzwerk-Time-out-Fehler	Antrieb unter NETZWERK-Steuerung und Netzwerkverbindung verloren.	Siehe parameter P425, P426

11.2 Störungsbehebung

Tabelle 19 listet einige gebräuchliche Modbus Kommunikation Probleme und mögliche Korrekturmaßnahmen.

Tabelle 19: Störungsbehebung

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Kommunikation vom Antrieb	Modul nicht ordnungsgemäß initialisiert	<ul style="list-style-type: none"> • Modulverbindung prüfen • P400 und P402 kontrollieren
	Inkorrekte Modbus-Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> • Mit P403 Modbus-Parameter rückstellen. • P410 und P411, P412 prüfen
	Unvorschriftsmäßige Anschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlüsse zwischen Modbus-Netzwerk und Kommunikationsmodul prüfen. • Sicherstellen, dass Klemmenleiste korrekt sitzt. • Verbindung zwischen Modul und Antrieb prüfen.
Modbus-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.
Antrieb stoppt ohne ersichtlichen Grund	Modbus-Nachrichtenüberwachung-Zeitsperre eingetreten. Die Zeitsperre-Reaktion ist auf STOP, 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: 800-217-9100 • Service: 508-278-9100

www.lenzeamericas.com

Document
CMVMB401C-de1