

FREQROL FR-A

Bedienungsanleitung

Optionseinheit
für serielle
Datenübertragung

FR-CU03

Bedienungsanleitung
Optionseinheit für Frequenzumrichter FR-A
Artikel-Nr.: 71068

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	10/1997	pdp	—

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und dem Betrieb der Option FR-CU03 in Verbindung mit den Frequenzumrichtern FR-A 024 S EC und FR-A 044 EC.

Zur Installation, Inbetriebnahme und Handhabung des Frequenzumrichters ziehen Sie bitte die Bedienungsanleitung zum FR-A 024 S ER/EC und FR-A 044 ER/EC zu Rate.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE dürfen keine Auszüge dieses Handbuchs vervielfältigt, in einem Informationssystem gespeichert oder weiter übertragen werden.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE behält sich vor, jederzeit technische Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

© 06/1998

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungs- und elektrischen Antriebstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungs- und elektrischen Antriebstechnik vertraut ist, durchgeführt werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Geräte der FREQROL-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller in diesem Handbuch angegebenen Kenndaten. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte benutzt werden.

Jede andere darüberhinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0160
Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
 - VBG Nr.4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

Bedeutet, daß eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders durch elektrische Spannung besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:

Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten sowie fehlerhaften Einstellungen, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für Frequenzumrichter in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.



GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte muß im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluß muß ein allpoliger Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtung nach VDE 0641 Teil 1 bis 3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Frequenzumrichtern nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten des Frequenzumrichters wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*



ACHTUNG:

Beim Einsatz der Frequenzumrichter muß stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden. Der Frequenzumrichter ist ausschließlich für den Betrieb mit Drehstrom-Induktionsmotoren konstruiert. Für andere Anwendungsfälle ist die Eignung gegebenenfalls zu prüfen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Die Option FR-CU03	1
2	Gehäusekomponenten	
2.1	Modulbeschreibung	3
3	Installation	
3.1	Vor der Installation	5
3.2	Einbau	6
4	Anschluß an einen PC	
4.1	Einsatzbereich	9
4.1.1	Anschluß eines einzelnen Frequenzumrichters an einen PC	9
4.1.2	Anschluß mehrerer Frequenzumrichter an einen PC	10
4.2	Betrieb	11
4.2.1	Betriebsarten	11
4.2.2	Umschalten zwischen den Betriebsarten	11
4.2.3	Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten	12
4.2.4	Signalrichtung externer Rechner → Frequenzumrichter	13
4.2.5	Signalrichtung Frequenzumrichter → externer Rechner	14
4.3	Kommunikation	16
4.3.1	Allgemeiner Funktionsablauf	16
4.4	Programmierung	17
4.4.1	Kommunikationsprotokoll	17
4.4.2	Datenformat	18
4.4.3	Steuer-Codes	21
4.4.4	Programmierbeispiel	22
4.5	Abgleich und Einstellungen	23
4.5.1	Funktionen	23
4.5.2	Einstellen der Stationsnummer des Frequenzumrichters	24
4.5.3	Initialisieren der Parameter	25
4.5.4	Auswahl der Steuerungsart	27
4.6	Betriebsart beim Hochfahren	28
4.6.1	Bei Einschalten der Netzspannung und bei Netzausfall	28

4.7	Bedienungshinweise.....	29
4.7.1	Programmierung.....	29
4.7.2	Betrieb.....	29
4.8	Fehlerdiagnose.....	30
A Anhang		
A.1	Einstellungen.....	31
A.2	Übersicht der Parameter.....	33
A.2.1	Standard-Parameter.....	33
A.2.2	Sonderparameter.....	36
A.2.3	Übersicht der Fehler-Codes.....	37
A.3	Technische Daten.....	38
A.3.1	Allgemein.....	38
A.3.2	Kommunikationsdaten.....	38

1 Einleitung

1.1 Die Option FR-CU03

Die als Sonderzubehör erhältliche Option FR-CU03 dient zum Anschluß der Frequenzumrichter der Baureihe FR-A 024 S EC und FR-A 044 EC an eine RS485/RS422A-Schnittstelle. Die Option bietet die Möglichkeit, mehrere Frequenzumrichter an einem PC zu betreiben.

HINWEISE

Vor Anschluß der Option FR-CU03 an den Frequenzumrichter müssen die Parametereinstellungen über die Bedieneinheit PU03E vorgenommen werden.

Die Bedieneinheit und die Option können nicht gleichzeitig an den Umrichter angeschlossen werden.

2 Gehäusekomponenten

2.1 Optionsbeschreibung

Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Funktionselemente der Option.

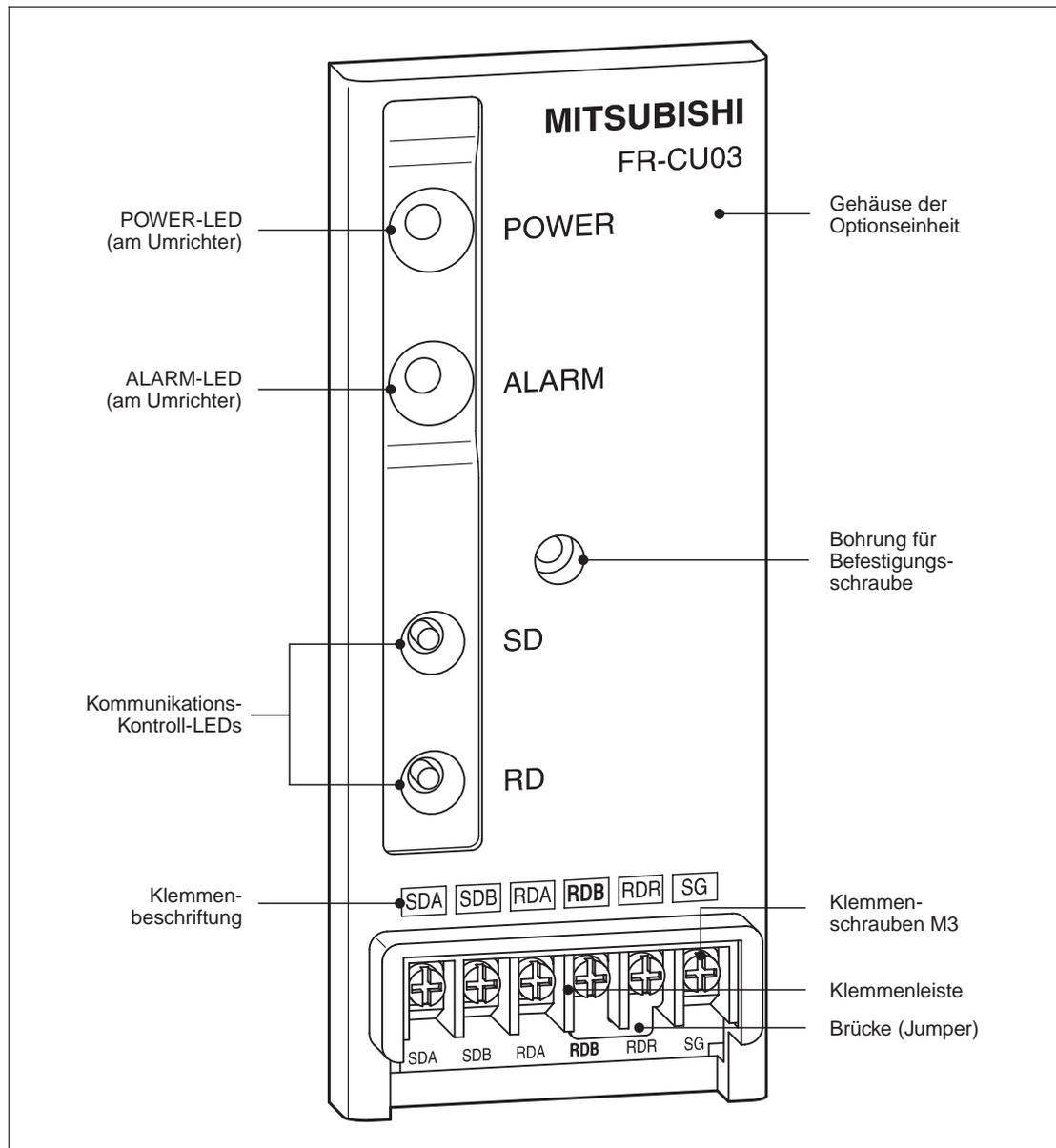


Abb. 2-1: Ansicht der Option FR-CU03

HINWEIS

Die Seriennummer und der Anschlußstecker befinden sich auf der Rückseite der Optionseinheit.

3 Installation

3.1 Vor der Installation

**GEFAHR:**

Der Frequenzumrichter steht auch nach Abschalten der Versorgungsspannung noch unter lebensgefährlicher Spannung.

Bevor Sie die Option FR-CU03 einsetzen oder herausnehmen, bzw. eine der Klemmen berühren, schalten Sie die Spannungsversorgung ab, und warten Sie mind. 10 Minuten, bis die Kondensatoren entladen sind und die POWER-LED verloschen ist.

- ① Überprüfen Sie zunächst, um welchen Frequenzumrichtertyp es sich handelt und ob die Optionseinheit für Ihren Frequenzumrichtertyp geeignet ist.

HINWEIS

Die Option FR-CU03 darf ausschließlich in FREQROL-Frequenzumrichter der Baureihen FR-A 024 S EC und FR-A 044 EC eingebaut werden. Der Einbau in Frequenzumrichter anderer Serien oder Hersteller ist nicht möglich.

- ② Stellen Sie sicher, daß die Spannungsversorgung für den Frequenzumrichter ausgeschaltet ist.
- ③ Überprüfen Sie, ob die POWER-LED am Frequenzumrichter verloschen ist.

**ACHTUNG:**

Frequenzumrichter und Optionseinheit können Schaden nehmen, wenn die Optionseinheit bei eingeschalteter Spannungsversorgung oder geladenen Kondensatoren ein- bzw. ausgebaut wird.

- ④ Entnehmen Sie alle Teile aus der Umverpackung der Optionseinheit und prüfen Sie, ob die Befestigungsschraube (M3 x 10) in der Packung enthalten ist.
- ⑤ Setzen Sie die Optionseinheit entsprechend den nachstehend beschriebenen Schritten ein.

3.2 Einbau

- ① Entnehmen Sie die Optionseinheit aus der Verpackungsfolie.

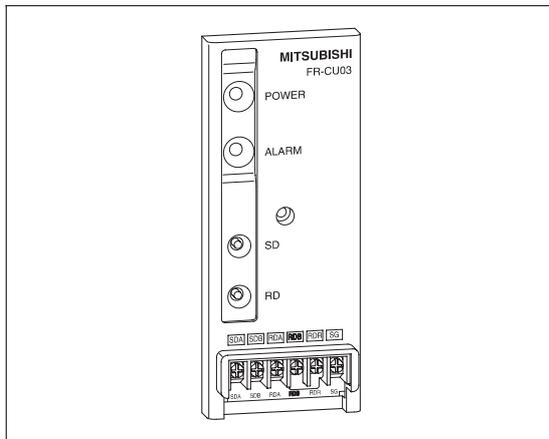


Abb. 3-1:
Die Optionseinheit FR-CU03

- ② Achten Sie vor dem Entfernen der Abdeckung für die Option darauf, daß die POWER-LED verloschen ist.

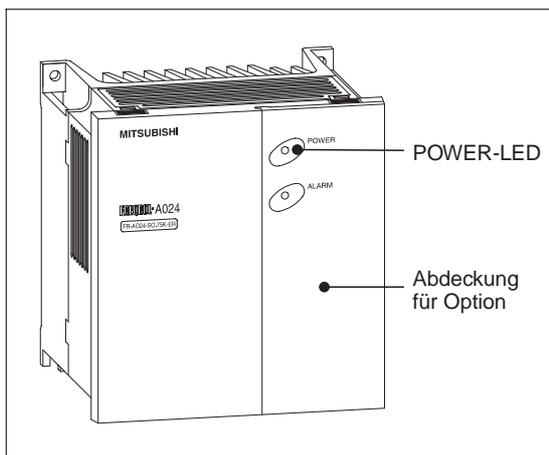


Abb. 3-2:
Vor dem Einbau

- ③ Ziehen Sie die Abdeckung für die Option nach vorne ab.

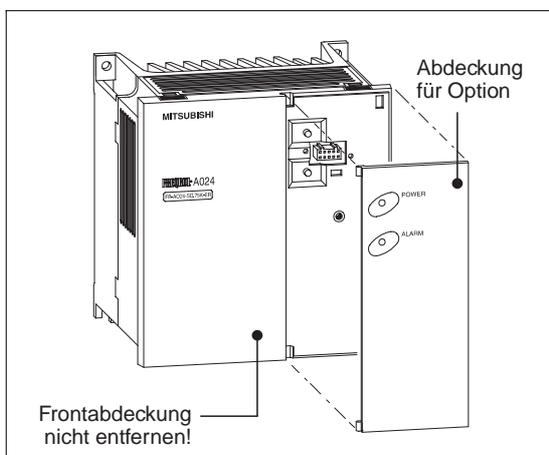


Abb. 3-3:
Entfernen der Abdeckung für die Option

HINWEIS

Die Frontabdeckung des Umrichters darf zum Einbau der Option nicht entfernt werden. Die Optionseinheit wird direkt auf die Frontabdeckung montiert.

- ④ Nachdem Sie die Frontabdeckung für die Option entfernt haben, wird die Steckverbindung sichtbar.

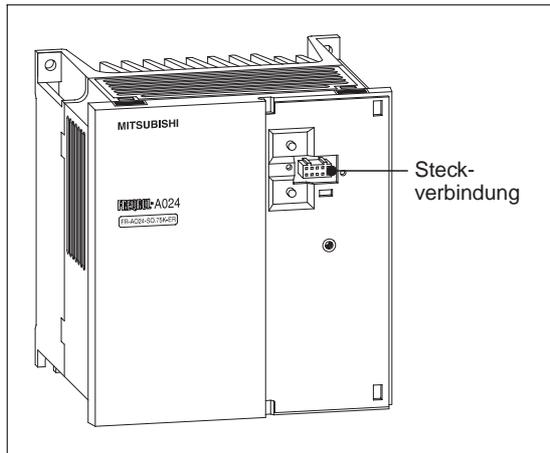


Abb. 3-4:
Steckverbindung zum Anschluß der Optionseinheit FR-CU03

- ⑤ Setzen Sie den Anschluß der Optionseinheit vorsichtig auf die Steckverbindung des Frequenzumrichters.

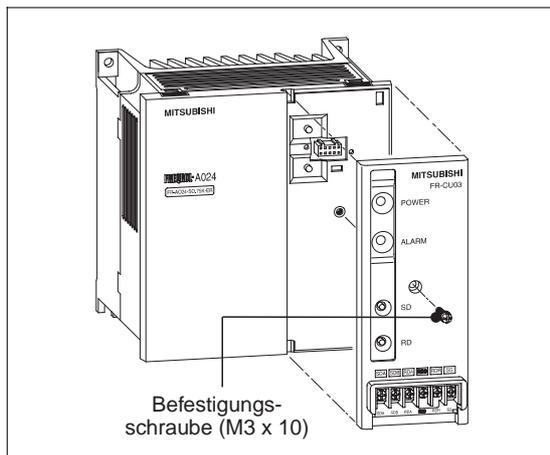


Abb. 3-5:
Einbau der Optionseinheit FR-CU03

- ⑤ Befestigen Sie die Optionseinheit sorgfältig mit der mitgelieferten Schraube.

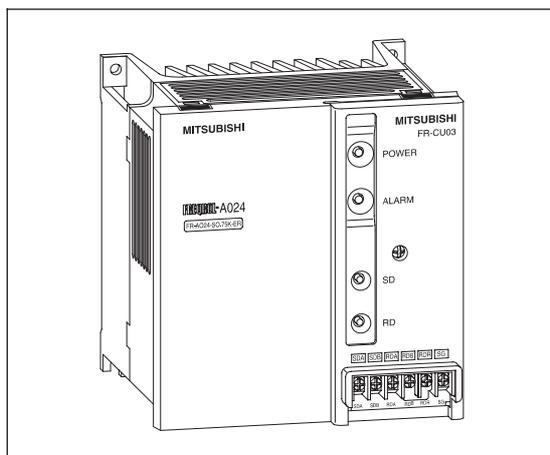


Abb. 3-6:
Einbaulage der Optionseinheit

HINWEIS

Zum Anschluß der Optionseinheit an den Frequenzumrichter wird kein Verbindungskabel benötigt.

4 Anschluß an einen PC

4.1 Einsatzbereich

Serielle Datenübertragung über RS485/RS422A

Mit der Optionseinheit FR-CU03 ist es möglich, Frequenzumrichter über Kommunikationskabel mit einem externen Rechner zu verbinden. Die Umrichter können somit über Anwendungsprogramme gesteuert, überwacht und ihre Parameter angepaßt werden.

4.1.1 Anschluß eines einzelnen Frequenzumrichters an einen PC

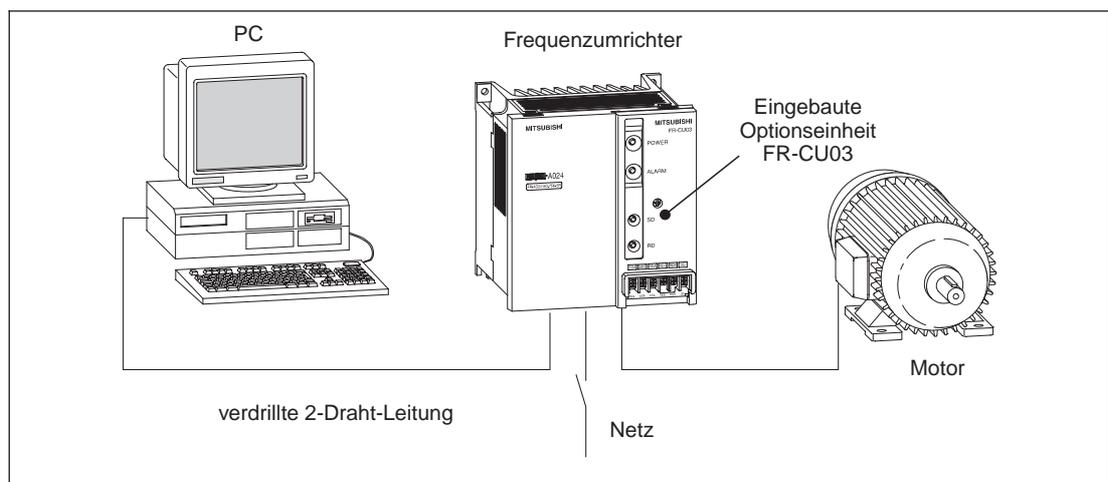


Abb. 4-1: Standardkonfiguration aus PC und Umrichter mit FR-CU03

Verdrahtung

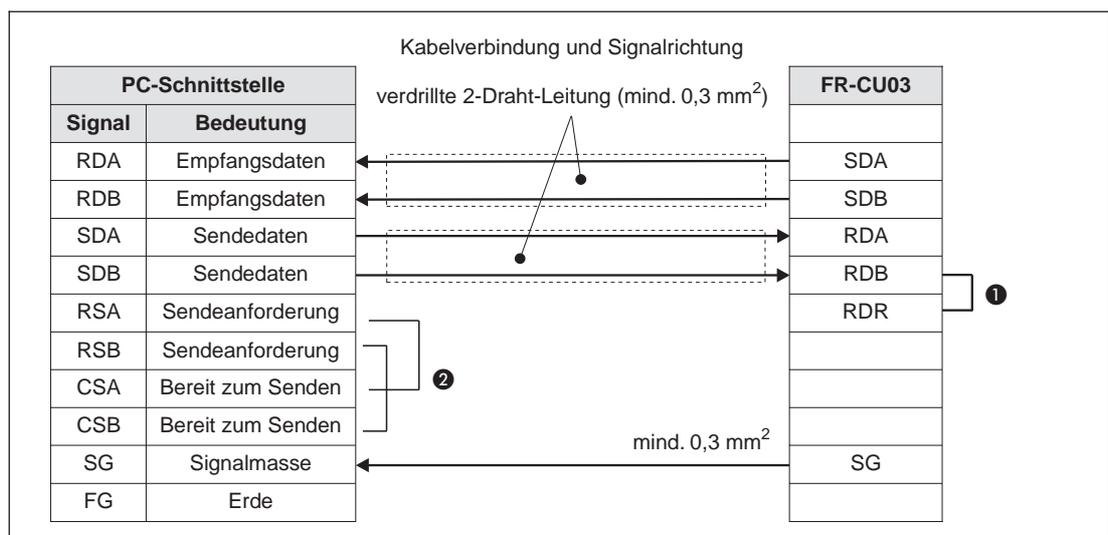


Abb. 4-2: Verkabelung mit einem Frequenzumrichter

HINWEIS | Beachten Sie die Hinweise ① und ② auf Seite 10.

4.1.2 Anschluß mehrerer Frequenzumrichter an einen PC

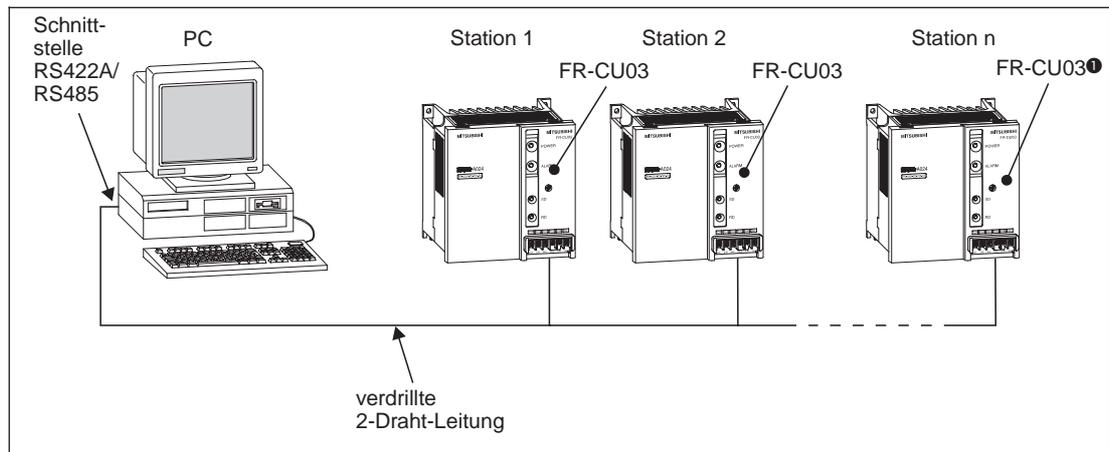


Abb. 4-3: Konfiguration mit RS422A/RS485-Schnittstelle und PC

Verdrahtung

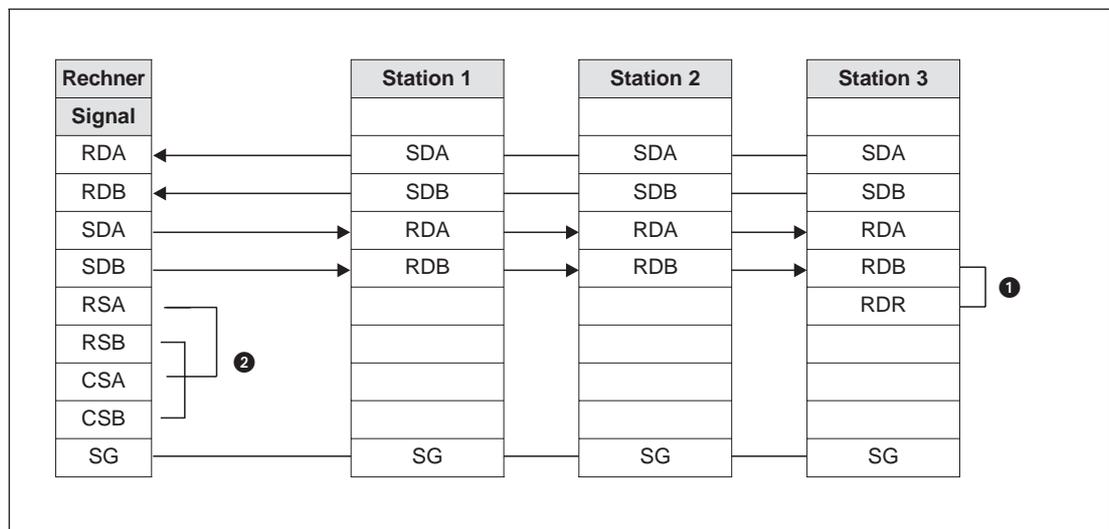


Abb. 4-4 Verkabelung mit mehreren Frequenzumrichter-Stationen

HINWEISE

❶ Die Klemmenbrücke (Jumper) für den Abschlußwiderstand wird immer mit der letzten Option FR-CU03 verbunden.

❷ Führen Sie die Anschlüsse entsprechend der Bedienungsanleitung des eingesetzten PCs aus. Beachten Sie, daß die Pinbelegung des Schnittstellensteckers vom verwendeten PC abhängig ist.

4.2 Betrieb

4.2.1 Betriebsarten

Betrieb über die Bedieneinheit

Der Frequenzumrichter wird über die Tastatur der am Frequenzumrichter angebrachten Bedieneinheit gesteuert.

Betrieb über externe Signale

Der Frequenzumrichter wird über das Ein-/Ausschalten externer Signale an den Steuereingängen des Frequenzumrichters gesteuert.

Betrieb über serielle Kommunikation

Der Frequenzumrichter wird über die Optionseinheit FR-CU03 mit Hilfe eines speziellen Computerprogramms (z.B. FREPAS von Mitsubishi Electric) gesteuert.

Bei entsprechender Einstellung der Parameter 33 und 34 können das Betriebssignal und die Ausgangsfrequenz über die Steuerklemmen eingegeben werden.

4.2.2 Umschalten zwischen den Betriebsarten

Symbol	Betriebsartenwahl	Hinweise
A	Betrieb über externe Signale ↔ Betrieb über Bedieneinheit	Betätigen Sie die entsprechende Taste an der Bedieneinheit.
B	Betrieb über externe Signale ↔ Betrieb über serielle Kommunikation	Steuerung über das Anwendungsprogramm. Siehe auch Abs. 4.4.4.

Tab. 4-1: Umschalten der Betriebsarten

Voraussetzungen für das Umschalten zwischen den Betriebsarten

- Motor und Frequenzumrichter müssen stillstehen (Ausgangsfrequenz = 0 Hz).
- Die beiden Signale zum Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf dürfen nicht anliegen.

HINWEIS

Setzen Sie den Parameter 35 auf „1“, damit der Frequenzumrichter beim Hochfahren bzw. Rücksetzen automatisch in den Kommunikations-Modus gesetzt wird.

4.2.3 Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten

In der folgenden Tabelle 4-2 sind alle Funktionen aufgeführt, die in den einzelnen Betriebsarten verfügbar sind.

Steuerung des Umrichters	Funktion	Betriebsart		
		Betrieb über serielle Kommunikation	Betrieb über externe Signale	Betrieb über Bedieneinheit
Über Anwendungsprogramm	Betriebsanweisungen	①	—	—
	Einstellen der Ausgangsfrequenz	①	—	—
	Monitor-Funktion	●	●	●
	Parameter schreiben (im Stillstand)	—	—	—
	Parameter lesen	●	●	●
	Frequenzumrichter zurücksetzen	②	—	—
Über externe Signale	Betriebsanweisungen	①	●	—
	Einstellen der Ausgangsfrequenz	①	●	—
	Frequenzumrichter zurücksetzen	●	●	●

Tab. 4-2: Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten

- ① Von den Einstellungen der Parameter 33 und 34 abhängig.
- ② Bei Vorliegen eines Kommunikationsfehlers mit der Optionseinheit FR-CU03 kann der Frequenzumrichter nicht zurückgesetzt werden.

4.2.4 Signalrichtung externer Rechner → Frequenzumrichter

Steuersignale

In der folgenden Tabelle sind die Steuersignale aufgeführt, die an den Frequenzumrichter ausgegeben werden können.

Bit	Bedeutung	Signal
0	Sollwertvorgabe über Stromsignal	AU
1	Vorwärtslauf	STF
2	Rückwärtslauf	STR
3	niedrige Drehzahl	RL
4	mittlere Drehzahl	RM
5	hohe Drehzahl	RH
6	2. Beschleunigungs- / Bremszeit	RT
7	Umrichter-Stopp (Reglersperre)	MRS

Tab. 4-3:
Steuerbefehle zum Frequenzumrichter

Ausgangsfrequenz

Frequenzbereich: 0 bis 400 Hz, 16-Bit-Binärdaten in Schritten von 0,01 Hz

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann eingestellt werden.

Frequenzumrichter zurücksetzen

Das Rücksetzen des Frequenzumrichters vom externen Rechner aus ist möglich.

Parameter-Einstellwert eingeben

Die in der Parameterliste im Anhang aufgeführten Parameter können über den externen Rechner eingestellt werden.

4.2.5 Signalrichtung Frequenzumrichter → externer Rechner

Betriebszustand des Frequenzumrichters

In der folgenden Tabelle sind die Betriebszustände aufgeführt, die vom externen Rechner überwacht werden können.

Bit	Bedeutung	Signal
0	Betriebsanzeige für Motorlauf	RUN
1	Vorwärtslauf	
2	Rückwärtslauf	
3	Frequenz Soll-/Istwert-Vergleich	SU
4	Überlastalarm	OL
5		
6	Überwachung der Ausgangsfrequenz	FU
7	Alarm	

Tab. 4-4:
Betriebszustandssignale zum externen Rechner

Funktionsüberwachung des Frequenzumrichters

- Ausgangsfrequenz binär, in Schritten zu 0,01 Hz
- Ausgangsstrom binär, in Schritten zu 0,01 A
- Alarmdefinition binär (bis zu acht der letzten Alarme)

Parameter-Einstellwerte einlesen

Die Einstellwerte der in der Parameterübersicht im Anhang aufgeführten Parameter können eingelesen werden.

Betrieb bei Auftreten eines Alarms

Auftreten der Störung	Beschreibung	Betriebsart		
		Betrieb über serielle Kommunikation	Steuerung über externe Signale	Steuerung über Bedieneinheit
Störung im Frequenzumrichter	Frequenzumrichter-Betrieb	unterbrochen	unterbrochen	unterbrochen
	Datenübertragung	wird fortgesetzt	wird fortgesetzt	wird fortgesetzt
Störung in der Datenübertragung	Frequenzumrichter-Betrieb	unterbrochen	wird fortgesetzt	wird fortgesetzt
	Datenübertragung	unterbrochen	unterbrochen	unterbrochen

Tab. 4-5: Alarmverarbeitung

Der Betrieb wird unterbrochen, nachdem eine vorgegebene Zeit (zulässiger Zeitraum der Übertragung) überschritten ist.

Rücksetzen des Frequenzumrichters

Beim Rücksetzen des Frequenzumrichters während des Betriebs über serielle Kommunikation schaltet der Frequenzumrichter automatisch in die Betriebsart „Betrieb über externe Signale“ um. Wenn Sie den Betrieb über serielle Kommunikation wieder aufnehmen wollen, muß die Betriebsart entsprechend umgeschaltet werden.

HINWEIS

Parameter 35 muß auf „1“ gesetzt sein, damit beim Rücksetzen der Kommunikationsmodus vorliegt.

Rücksetzmethode	Betriebsart		
	Betrieb über serielle Kommunikation	Steuerung über externe Signale	Steuerung über Bedieneinheit
Über Anwendungsprogramm	①	—	—
Verbinden der Klemmen RES und SD	●	●	●
Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters	●	●	●

Tab. 4-6: Rücksetzen des Frequenzumrichters

- ① Bei einer Störung am externen Rechner oder bei einer defekten Übertragungsleitung ist ein Rücksetzen des Frequenzumrichters vom Rechner aus nicht möglich.

4.3 Kommunikation

4.3.1 Allgemeiner Funktionsablauf

In der folgenden Abbildung ist der Funktionsablauf der seriellen Kommunikation zwischen einem externen Rechner und dem Frequenzumrichter schematisch dargestellt.

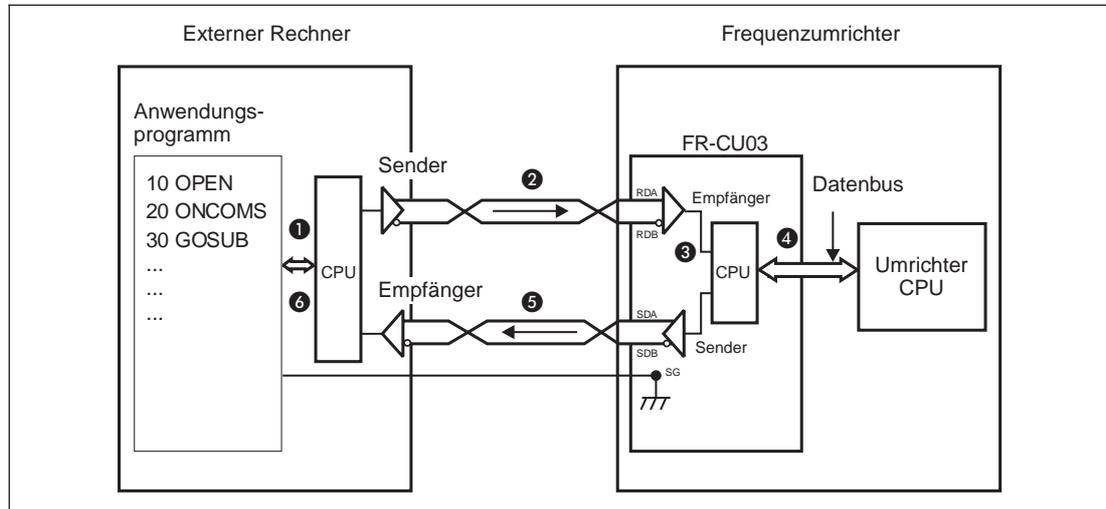


Abb. 4-5 Funktionsschema

Zur Grafik:

- ① Das Anwendungsprogramm wird im externen Rechner verarbeitet und ausgeführt.
- ② Die vom Anwendungsprogramm zu übertragenden Daten werden im Rechner in serielle Signale umgewandelt und in die dem RS422A- bzw. RS485-Standard entsprechende Schnittstellenebene konvertiert. Der Datenaustausch mit dem Frequenzumrichter erfolgt dann über die Schnittstelle.
- ③ Die übertragenen Daten werden vom Empfangsteil der Optionseinheit FR-CU03 empfangen.
- ④ Die CPU des Frequenzumrichters überprüft die eingegangenen Daten auf Fehler, verarbeitet sie entsprechend dem Prüfergebnis und erzeugt Antwortdaten.
- ⑤ Die Antwortdaten werden durch die Kommunikationsbaugruppe in der Optionseinheit in serielle Signale umgewandelt, die wiederum dem RS422A- bzw. RS485-Standard entsprechen. Über die Schnittstellenebene werden diese Daten dann an den externen Rechner zurückgesandt.
- ⑥ Die Antwortdaten werden in den Empfangsspeicher des externen Rechners eingelesen, entsprechend dem Anwendungsprogramm überprüft und zur Ausführung des anwenderbestimmten Ablaufs weiterverarbeitet.

4.4 Programmierung

4.4.1 Kommunikationsprotokoll

Der Datenaustausch Rechner ↔ Frequenzumrichter läuft nach folgendem Schema ab.

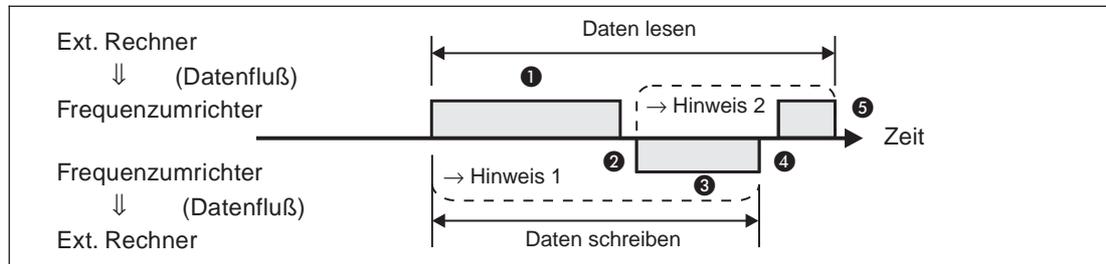


Abb. 4-6: Schematische Darstellung des Datenaustauschs

HINWEIS 1

Ist aufgrund eines Datenfehlers ein erneuter Versuch erforderlich, muß das Anwendungsprogramm so ausgelegt sein, daß ein erneuter Datenaustausch automatisch durchgeführt werden kann. Übersteigt die Anzahl der Wiederholungsversuche den zulässigen Höchstwert, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms (E.OPT) zum Stillstand.

HINWEIS 2

Bei Empfang von fehlerhaften Daten sendet der Frequenzumrichter die Antwortdaten **3** an den externen Rechner zurück. Übersteigt die Anzahl der aufeinanderfolgenden fehlerhaften Datensendungen den zulässigen Höchstwert, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms (E.OPT) zum Stillstand.

Kommunikation und Art des Datenformats

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Datenformattypen mit den Buchstaben A bis H bezeichnet. Detaillierte Hinweise zu den Formaten finden Sie im nächsten Abschnitt.

Nr.	Betriebssteuerung	Betriebsanweisung	Frequenz einstellen	Parameter schreiben	Umrichter zurücksetzen	Monitor-Funktion	Parameter lesen
1	Kommunikationsanforderung an den Frequenzumrichter entspr. dem Anwendungsprogramm	A'	A (A'')*	A (A'')*	A	B	B
2	Verarbeitungszeit für die Frequenzumrichterdaten	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
3	Antwortdaten vom Frequenzumrichter. Überprüfung der Antwortdaten 1 auf Fehler.	fehlerfrei	C	C	C	inaktiv	E E' (E'')*
		Aufforderung akzeptiert	C	C	C	inaktiv	E E' (E'')*
		fehlerhaft; Aufforderung abgelehnt	D	D	D	inaktiv	F
4	Zeitverzögerung durch die Verarbeitungszeit des ext. Rechners	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
5	Antwort vom Rechner auf Antwortdaten 3. Überprüfung der Antwortdaten 3 auf Fehler	fehlerfrei	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	G
		keine Verarbeitung	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	G
		fehlerhaft; erneute Ausgabe der Antwortdaten 3	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	H

Tab. 4-7: Kommunikation und Datenformat

* Ist Pr. 37 auf einen Wert von 0,01 bis 9998 gesetzt, und der Daten-Code (erweiterter Parameterbereich) „FF“ ist „1“, wird das Datenformat A" oder E" verwendet.

4.4.2 Datenformat

Die Daten werden im Hexadezimalformat verarbeitet. Beim Austausch zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter werden die Daten automatisch in ASCII-Format konvertiert.

Datenformattyp

Für die Kommunikation stehen die folgenden Datenformattypen (Format A bis H) zur Verfügung. Der Einsatz ist von der Kommunikationsart abhängig.

- Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch vom externen Rechner zum Frequenzumrichter

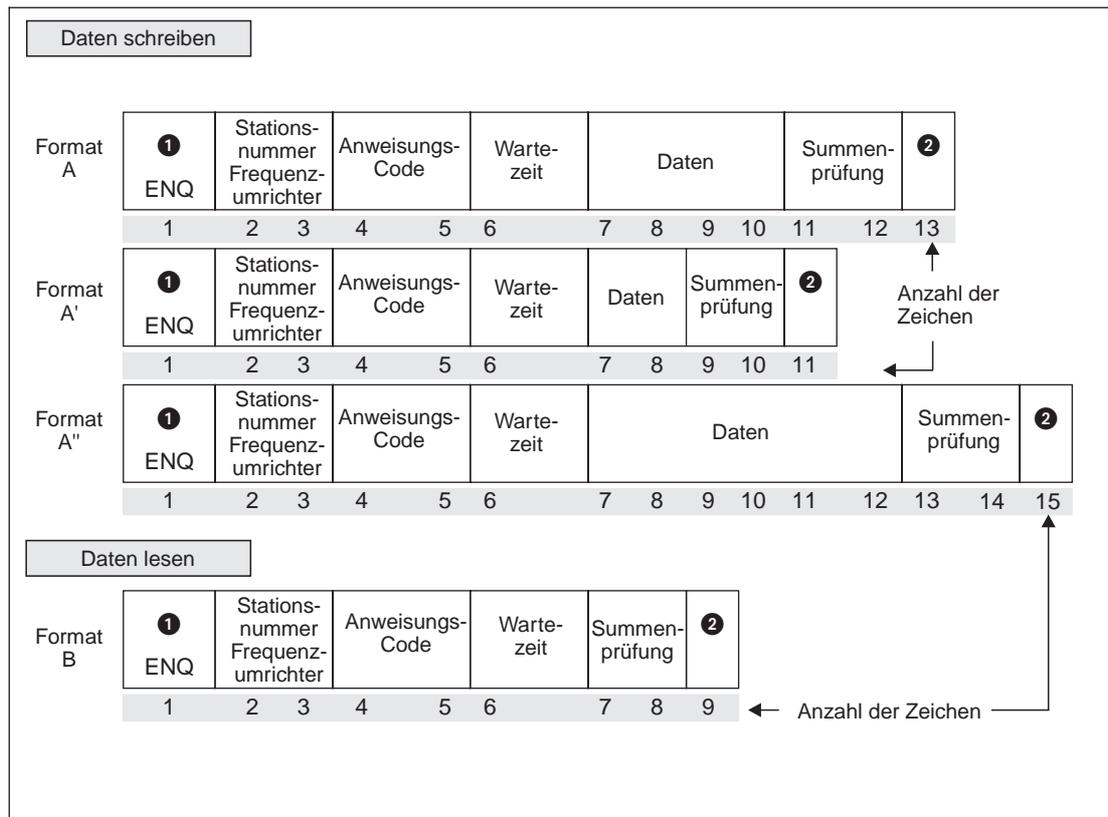


Abb. 4-7 Daten schreiben und lesen (Format A und B)

Erläuterung zu Abb. 4-7:

- ① Steuercode (siehe Tabelle 4-8)
- ② Codes CR und LF

Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter 51 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Antwortdaten vom Frequenzumrichter zum externen Rechner während des Schreibvorgangs von Daten

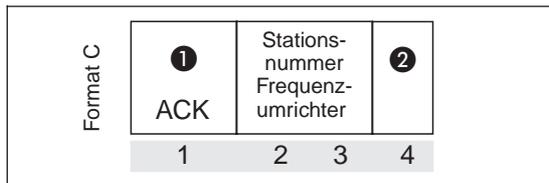


Abb. 4-8:
Keinen Datenfehler gefunden (Format C)

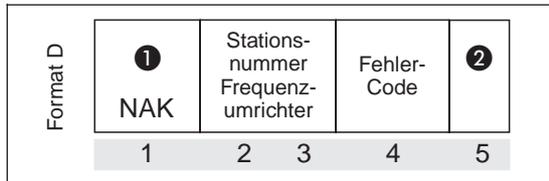


Abb. 4-9:
Datenfehler gefunden (Format D)

- Antwortdaten vom Frequenzumrichter an den externen Rechner während des Einlesens von Daten

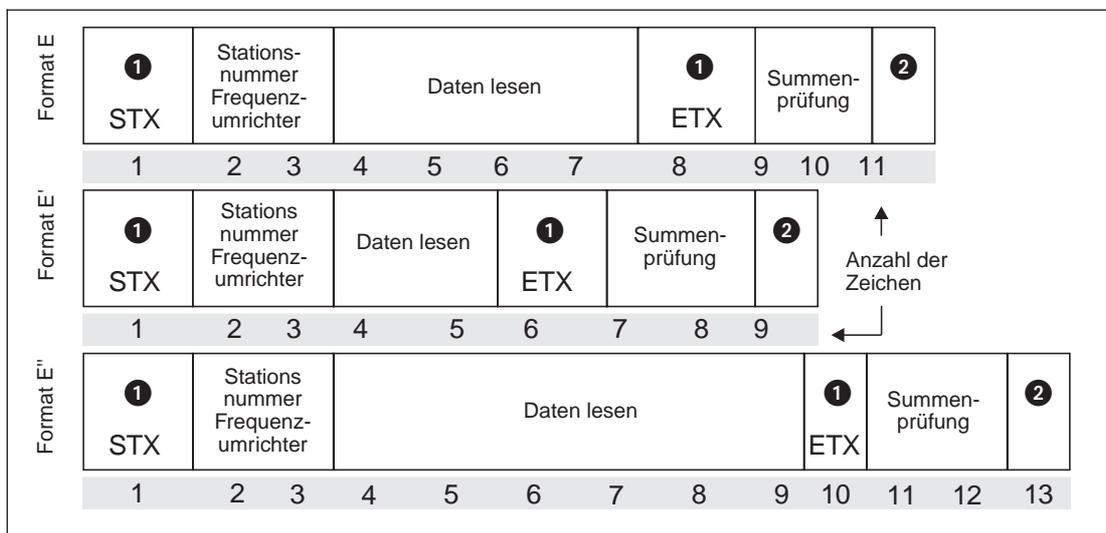


Abb. 4-10: Einlesen von Daten (Format E)

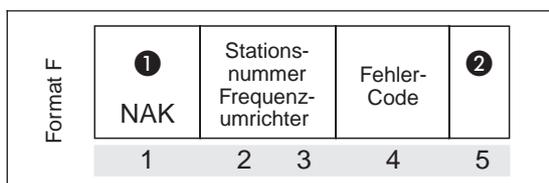


Abb. 4-11:
Datenfehler erkannt (Format F)

Erläuterung zu den Abbildungen 4-8 bis 4-11:

- ① Steuercode (siehe Tabelle 4-8)
- ② Codes CR und LF

Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter 51 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Antwortdaten vom externen Rechner an den Frequenzumrichter während des Schreibens von Daten

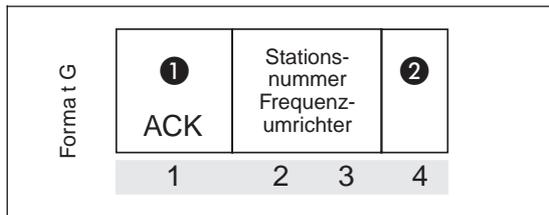


Abb. 4-12

Keinen Datenfehler gefunden (Format G)

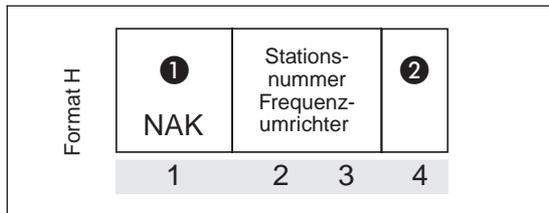


Abb. 4-13

Datenfehler gefunden (Format H)

- ① Steuercode (siehe Tabelle 4-8)
- ② Codes CR und LF

Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter 51 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

4.4.3 Steuer-Codes

Signal	ASCII-Code	Bedeutung
NUL	H00	Null (keine Verarbeitung)
STX	H02	Textanfang (Datenanfang)
ETX	H03	Textende (Datenende)
ENQ	H05	Anforderung (von Datenaustausch)
ACK	H06	Bestätigung (keinen Datenfehler gefunden)
LF	H0A	Zeilenvorschub
CR	H0D	Zeilenumschaltung
NAK	H15	Negativbestätigung (Datenfehler gefunden)

Tab. 4-8:
Steuer-codes

4.4.4 Programmierbeispiel

Im folgenden Beispiel wird das Umschalten in den Betrieb für serielle Datenkommunikation dargestellt.

Programm

<pre> Zeilennummer 10 OPEN"COM1: 9600,E,8,2,HD"AS#1 20 COMST1, 1, 1: COMST1, 2, 1 30 ON COM(1)GOSUB*REC 40 COM(1)ON 50 D\$="01FB10000" 60 S=0 70 FOR I=1 To LEN(D\$) 80 A\$=MID\$(D\$, I, 1) 90 A=ASC(A\$) 100 S=S+A 110 NEXT I 120 D\$=CHR\$(&H5)+D\$+RIGHT\$(HEX\$(S), 2) 130 PRINT#1, D\$ 140 GOTO 50 1000 *REC 1010 IF LOC (1)=0 THEN RETURN 1020 PRINT"RECEIVE DATA" 1030 PRINT INPUT\$(LOC(1), #1) 1040 RETURN </pre>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Initialisieren der EA-Datei</div> <p>Öffnen der Kommunikationsdatei</p> <p>Regelkreis des Steuersignals (RS, ER) EIN/AUS-Einstellung</p> <p>Definition des Interrupts bei Datenempfang mit Interrupt</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Festlegung der Übertragungsdaten</div> <p>Errechnung des Summen-Codes</p> <p>Addition von Steuer- und Summen-Code</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Datenübertragung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Interrupt nach Datenempfang</div>
---	---

Abb. 4-14: Programmierbeispiel

Generelles Ablaufschema

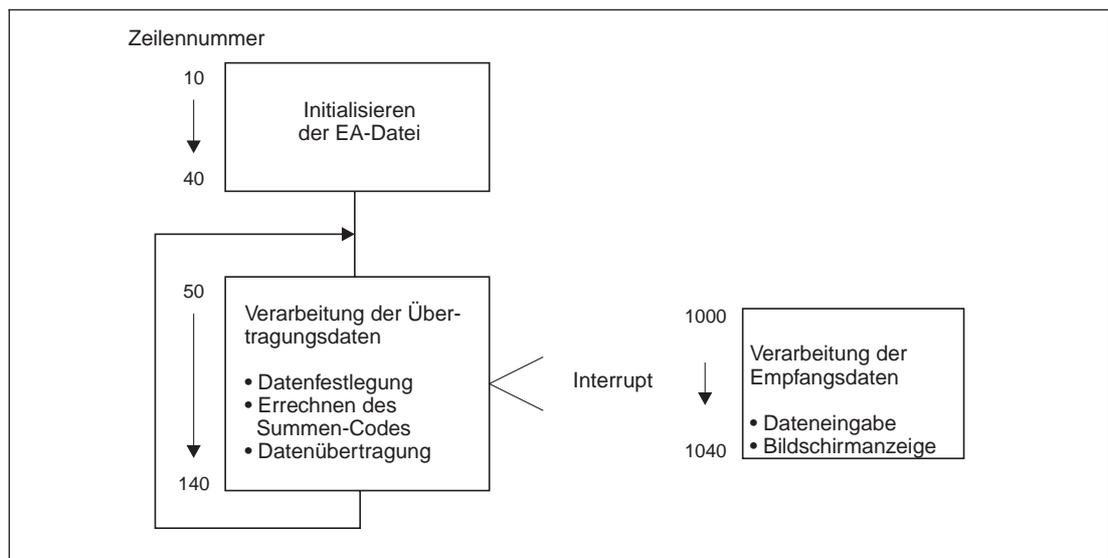


Abb. 4-15: Generelles Ablaufschema

4.5 Abgleich und Einstellungen

4.5.1 Funktionen

Beschreibung der Modulkomponenten

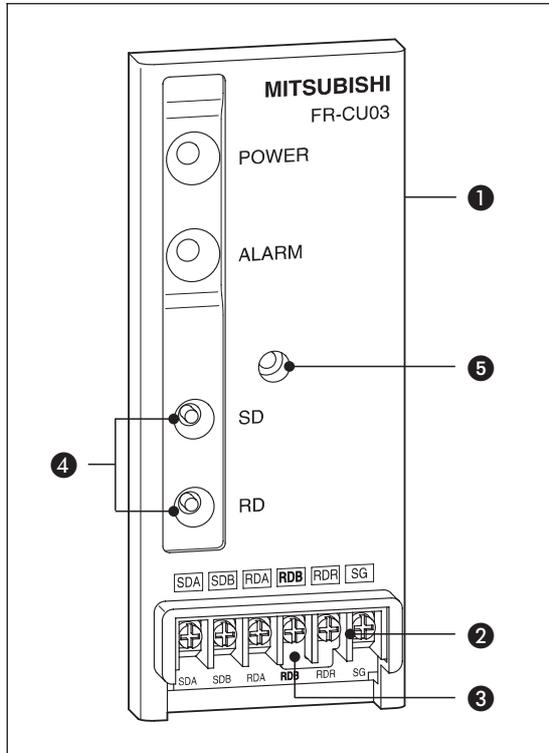


Abb. 4-16:
Ansicht der Option FR-CU03

Nr.	Beschreibung	Funktion
①	Verbindungsstecker (auf der Rückseite der Optionseinheit)	Dient zum elektrischen Anschluß an die Platine des Frequenzumrichters. Die Verbindungen zwischen Optionseinheit und Frequenzumrichter muß korrekt ausgeführt sein (siehe auch Abs.3.2).
②	Klemmenblock	Ein- bzw. Ausgabe der seriellen Signale. Die Vorgehensweise zur richtigen Verkabelung entnehmen Sie bitte Abs. 4.1.
③	Brücke (Jumper) für Abschlußwiderstand	Mit Hilfe dieser Brücke wird der integrierte Abschlußwiderstand aktiviert (siehe auch Abs. 4.1). Die Klemmen RDB und RDR müssen immer beim letzten Frequenzumrichter in der Übertragungskette überbrückt werden. Bei allen übrigen Frequenzumrichtern ist die Brücke zu entfernen.
④	LED-Statusanzeige für die Datenübertragung	SD-LED: sendet Daten RD-LED: empfängt Daten
⑤	Befestigungsbohrung	Befestigung der Optionseinheit FR-CU03 am Frequenzumrichter-Gehäuse mit Hilfe der mitgelieferten Befestigungsschraube.

Tab. 4-9: Funktionselemente

4.5.2 Einstellen der Stationsnummer des Frequenzumrichters

Die Stationsnummer kann mit Parameter 36 zwischen 0 und 31 eingestellt werden. Auch bei Verwendung einer RS422A-Schnittstelle kann eine Stationsnummer zwischen 0 und 31 ausgewählt werden, jedoch darf die Anzahl der angeschlossenen Frequenzumrichter nicht über 10 liegen.

HINWEIS

Beachten Sie bitte, daß identische Stationsnummern nicht ein zweites Mal für einen anderen Frequenzumrichter vergeben werden können. Bei einer solchen Einstellung ist eine ordnungsgemäße Datenkommunikation nicht gewährleistet.

Die Stationsnummern müssen nicht in aufsteigender Reihenfolge liegen, d.h. es können einzelne Nummern ausgelassen werden (Beispiel siehe folgende Abbildung).

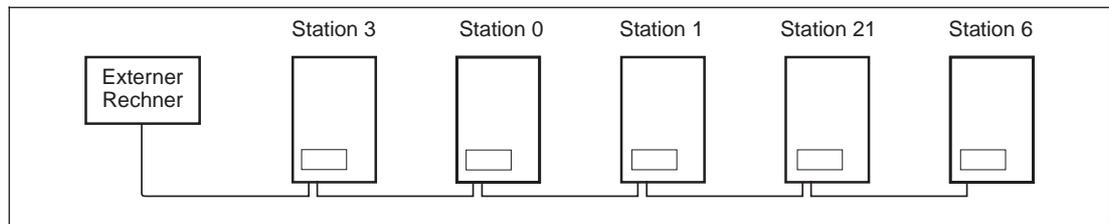


Abb. 4-17: Beispiel für das Einstellen von Stationsnummern

4.5.3 Initialisieren der Parameter

Um die Kommunikation zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter zu ermöglichen, müssen die Parameter des Frequenzumrichters zunächst entsprechend den Kommunikationseinstellungen initialisiert werden. Bei nicht erfolgter Initialisierung bzw. bei fehlerhaften Einstellungen ist eine Datenkommunikation nicht möglich.

HINWEIS

Nach dem Initialisieren der Parameter muß der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden. Wird der Frequenzumrichter nach dem Ändern der kommunikationsbezogenen Parameter nicht zurückgesetzt, ist kein Datenaustausch möglich.

Zulässiges Zeitintervall bei der Kommunikation

Mit Parameter 53 legen Sie das zulässige Zeitintervall für die Datenkommunikation mit dem externen Rechner fest. Findet innerhalb dieses vorgegebenen Zeitraums zwischen dem Frequenzumrichter und dem externen Rechner kein Datenaustausch statt, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms (Timeout-Fehler) zum Stillstand.

Die Überprüfung des Zeitintervalls beginnt mit der ersten Datenübertragung, nachdem die Spannungsversorgung eingeschaltet bzw. ein Reset ausgeführt wurde.

Wird ein Parameter verändert, beginnt die Prüfung mit dem Zeitpunkt der Änderung.

Para. Nr.	Funktion	Einstellwerte	Bedeutung	Initialisierungswert
53	Zulässiges Zeitintervall bei der Kommunikation	0, 0,1–998,8, 9999	0: Betrieb über serielle Kommunikation nicht möglich 0,1–999,8: zulässiger Wert des Zeitintervalls 9999 (OFFFH):Aufheben der Kommunikationsprüfung	0

Tab. 4-10: Zeitintervall für die Kommunikation

HINWEIS

Bitte beachten Sie, daß Unterbrechungen in der Datenübertragung, die z.B. auf eine defekte Signalleitung oder eine Störung am externen Rechner zurückzuführen sind, vom Frequenzumrichter nicht erkannt werden können.

Anzahl der Wiederholungsversuche bei Kommunikationsfehlern

Legen Sie fest, wieviele Wiederholungsversuche bei Kommunikationsfehlern zulässig sein sollen.

Para. Nr.	Funktion	Einstellwerte	Bedeutung	Initialisierungswert
52	Anzahl der Wiederholungsversuche bei Kommunikationsfehlern	0 – 10	Zulässige Anzahl von Wiederholungsversuchen bei Auftreten eines Fehlers. Finden mehr Wiederholungsversuche statt als vorgegeben, kommt der Frequenzumrichter zum Alarmstillstand. Die Werkseinstellung ist 1.	1

Tab. 4-11: Anzahl der Wiederholungsversuche

Einstellen der Kommunikationsparameter

Stellen Sie die Parameter entsprechend der folgenden Tabelle ein.

Para. Nr.	Funktion	Einstellwerte	Bedeutung	Initialisierungswert
32	Übertragungsrate	12, 24, 48, 96, 9999*	12: 1200 Bit/s 24: 2400 Bit/s 48: 4800 Bit/s 96: 9600 Bit/s	96
48	Datenlänge	0, 1, 9999*	0: 8 Bit 1: 7 Bit	0
49	Länge des Stopp-Bits	0, 1, 9999*	0: 1 Bit 1: 2 Bit	1
50	Paritätsprüfung aktiv / inaktiv	0, 1, 2, 9999*	0: keine Paritätsprüfung 1: ungerade Parität 2: gerade Parität	2
51	CR-, LF-Anweisung aktiv / inaktiv	0, 1, 2, 9999*	0: sowohl CR als auch LF inaktiv 1: nur CR aktiv 2: sowohl CR als auch LF aktiv	1

Tab. 4-12: Einstellen der Kommunikationsparameter

Betriebsart beim Hochfahren

Para. Nr.	Funktion	Einstellwerte	Bedeutung	Initialisierungswert
35	Betriebsart beim Hochfahren	0, 1, 9999*	0: EX, PU 1: serielle Kommunikation	0

Tab. 4-13: Betriebsart beim Hochfahren

Steuerungsart

Para. Nr.	Funktion	Einstellwerte	Bedeutung	Initialisierungswert
33	Steuerungsart für Betriebsanweisungen	0, 1, 9999*	0: COM 1: EX	0
34	Steuerungsart für Drehzahl-anweisungen	0, 1, 9999*	0: COM 1: EX	0

Tab. 4-14: Steuerungsart

Einstellung der Stationsnummer

Para. Nr.	Funktion	Einstellwerte	Bedeutung	Initialisierungswert
36	Stationsnummer	0–31, 9999*		0

Tab. 4-15: Einstellen der Stationsnummer

* Ist einer der Parameter 32 bis 36 oder 48 bis 51 auf den Wert 9999 gesetzt, ist eine Kommunikation zwischen Umrichter und PC nicht möglich.

4.5.4 Auswahl der Steuerungsart

Im Betrieb über serielle Kommunikation ist es möglich, den Frequenzumrichter über externe Bediengeräte entsprechend den festgelegten Bedingungen in den Parametern 33 (Auswahl der Steuerungsart für Betriebsanweisungen) und 34 (Auswahl der Steuerungsart für Drehzahlanweisungen) zu steuern.

Auswahl des Steuerungsart		Funktionen entsprechend den externen Signalen									
Parameter 33 (Betriebs- anweisungen)	Parameter 34 (Drehzahl- anweisungen)	STF	STR	2	4	RH, RM, RL	AU	RES	MRS	OH	RT
0: Rechner	0: Rechner	COM	COM	COM	—	COM	BO	BO	BO	EX	COM
0: Rechner	1: extern	COM	COM	EX	EX	EX	BO	BO	BO	EX	COM
1: extern	0: Rechner	EX	EX	COM	—	COM	BO	BO	EX	EX	EX
1: extern	1: extern	EX	EX	EX	EX	EX	BO	BO	EX	EX	EX

Tab. 4-16: Auswahl der Steuerungsart

Erläuterung zur Tabelle:

- EX: Steuerung ist nur über externe Signale möglich.
 COM: Steuerung ist nur über das Anwendungsprogramm möglich.
 BO: Steuerung ist sowohl über externe Signale als auch über das Anwendungsprogramm möglich.
 —: Steuerung ist weder über externe Signale noch über Anwendungsprogramm möglich.

4.6 Betriebsart beim Hochfahren

4.6.1 Bei Einschalten der Netzspannung und bei Netzausfall

Wählen Sie mit Hilfe des Parameters 35 (Betriebsart beim Hochfahren) die Betriebsart des Frequenzumrichters beim Einschalten der Netzspannung bzw. beim Wiederhochfahren nach einem kurzzeitigen Netzausfall aus.

Parameter-Einstellwert	Betriebsart		Betriebsart bei Einschalten der Netzspannung bzw. Wiederhochfahren
0	Para. 79=0	Betrieb über Bedieneinheit oder externe Signale	Betrieb über externe Signale
	Para. 79=1	Betrieb über Bedieneinheit	Betrieb über Bedieneinheit
	Para. 79=2	Betrieb über externe Signale	Betrieb über externe Signale
1 (siehe Hinweis)	Betrieb über serielle Kommunikation		Betrieb über serielle Kommunikation (Einschalten über Anwendungsprogramm nicht erforderlich)

Tab. 4-17: Betriebsart des Frequenzumrichters beim Einschalten der Netzspannung bzw. beim Wiederhochfahren nach Netzausfall

HINWEISE

Der Parameter 35 muß nach dem Einstellen aller übrigen Parameter des Frequenzumrichters auf den Wert 1 gesetzt werden.

Bei kurzzeitigem Netzausfall während des Betriebs über serielle Kommunikation stoppt das Anwendungsprogramm und muß, sobald die Netzversorgung wieder anliegt, neu gestartet werden.

4.7 Bedienungshinweise

4.7.1 Programmierung

- Der Frequenzumrichter kann fehlerhafte Daten vom externen Rechner nicht verarbeiten. Aus diesem Grund sollte im Anwendungsprogramm ein Unterprogramm für Wiederholungsversuche für den Fall vorgesehen werden, daß fehlerhafte Daten übermittelt wurden oder eine Störung in der Datenübertragung aufgetreten ist.
- Wenn der externe Rechner eine Kommunikationsaufforderung (Betriebskommandos, Monitor-Funktion) an den Frequenzumrichter richtet, sendet der Frequenzumrichter nicht automatisch Daten an den Rechner zurück. Im Anwendungsprogramm sollte daher die Anforderung zum Dateneinlesen zum Zeitpunkt des Überwachungsvorgangs usw. enthalten sein.

4.7.2 Betrieb

- Damit Störungen vermieden werden, ist der Frequenzumrichter erst dann betriebsbereit, wenn in Parameter 53 (Grundeinstellung = 0) ein zulässiges Zeitintervall für die Kommunikation definiert ist. Vor der Aufnahme des Betriebs muß daher in Parameter 53 ein entsprechender Wert festgelegt werden.
- Der Informationsaustausch erfolgt nicht automatisch, sondern immer nur dann, wenn vom externen Rechner eine Kommunikationsaufforderung erfolgt. Der Frequenzumrichter kann also nicht gestoppt werden, wenn die Datenübertragung während des Betriebs z.B. aufgrund einer Störung unterbrochen wird. Nach Ablauf des zulässigen Kommunikationszeitraums kommt der Frequenzumrichter zum Alarm-Stillstand (E.OPT).

HINWEIS

Sie können den Frequenzumrichter zum Abschalten bringen, indem Sie die Klemmen RES und P24 am Frequenzumrichter verbinden oder die Netzspannung abschalten.

4.8 Fehlerdiagnose

Nachfolgend finden Sie Hinweise zur Eingrenzung von Störungen und zur Behebung der Ursachen.

Der Frequenzumrichter liest keine Daten vom externen Rechner ein

- Entspricht die Kommunikationsschnittstelle am externen Rechner dem RS422A- bzw. RS485-Standard?
- Sind die Klemmenbelegung der Optionseinheit FR-CU03 und alle Kommunikationsleitungen korrekt ausgeführt? Überprüfen Sie alle Komponenten auf fehlerhafte Verbindungen, Kabeldefekte, falsche Polung usw.
- Stimmen die Grundeinstellungen am Frequenzumrichter?
- Ist die Stationsnummer des Frequenzumrichters richtig eingestellt? Kontrollieren Sie, ob die Einstellung mit der Einstellung im Steuerprogramm übereinstimmt und ob dieselbe Stationsnummer nicht schon für einen anderen Frequenzumrichter vergeben ist.
- Wird im externen Rechner das richtige Kommunikationsanforderungs-Programm ausgeführt?

Kein Umschalten vom normalen Betriebsmodus in den Betrieb über serielle Kommunikation

- Befindet sich der Frequenzumrichter in der Betriebsart „Steuerung über externe Signale“? Liegt an den externen Klemmen STF oder STR ein Signal an?
- Wird das Programm zur Auswahl der Betriebsart ausgeführt?

Der Frequenzumrichter fährt nicht im Betrieb über serielle Kommunikation hoch

- Wird das Programm zum Starten des Frequenzumrichters richtig ausgeführt?
- Sind die Bedingungen zur Auswahl der Steuerungsart korrekt definiert (siehe Abs. 4.5.4)?
- Liegt ein Signal am Frequenzumrichter-Ausgang an?
- Wurde der zulässige Kommunikationszeitraum korrekt festgelegt?

Frequenzumrichter kommt während des Betriebs aufgrund eines Kommunikationsfehlers zum Alarm-Stillstand

- Sind alle Verbindungskabel an der Optionseinheit FR-CU03 korrekt angeschlossen? Überprüfen Sie alle Komponenten auf fehlerhafte Verbindungen, Kabeldefekte, falsche Polung usw.
- Arbeitet der externe Rechner fehlerfrei?
- Enthält das Anwendungsprogramm eine periodische Kommunikationsaufforderung vom externen Rechner an den Frequenzumrichter?
- Wurde der zulässige Kommunikationszeitraum korrekt festgelegt?
- Ist das Format der übertragenen Daten korrekt?

A Anhang

A.1 Einstellungen

Stellen Sie nach erfolgter Initialisierung die Anweisungs-Codes und Daten je nach Bedarf ein und starten Sie dann über das Programm die Kommunikation zur Steuerung bzw. Überwachung des Umrichterbetriebs.

Nr.	Merkmal		Anweisungs-Code	Bedeutung	Stellenanzahl																																															
1	Betriebsmodus	lesen	H7B	H0000: Betrieb über serielle Kommunikation H0001: Steuerung über externe Signale	4																																															
		schreiben	HFB	H0000: Betrieb über serielle Kommunikation H0001: Steuerung über externe Signale																																																
2	Monitor-Funktion	Ausgangsfrequenz (Drehzahl)	H6F	H0000 bis HFFFF: Ausgangsfrequenz (hex.) in Schritten zu 0,01 Hz [Ist Parameter 37 auf einen Wert zwischen 0,01 und 9998 eingestellt wird die Drehzahl (hex) in Schritten zu 0,001 U/min. definiert]	4 oder 6																																															
		Ausgangsstrom	H70	H0000 bis HFFFF: Ausgangsstrom (hex.) in Schritten zu 0,01 A																																																
		Alarm-Definition		H0000 bis HFFFF: letzten beiden Alarme Beispiel für die Anzeige einer Alarm-Definition (Anweisungs-Code H74) Lese-Daten = H41A0 vorheriger Fehler.....FAN zuletzt aufgetretener Fehler ..OPT <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">b15</td> <td style="border: none;">b8b7</td> <td style="border: none;">b0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">1</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td><td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="border: none; text-align: center;">} vorheriger Fehler (H41)</td> <td colspan="8" style="border: none; text-align: center;">} zuletzt aufgetretener Fehler (HA0)</td> </tr> </table> </div> Alarmdaten: Details hierzu finden Sie im Handbuch zum Frequenzumrichter.	b15	b8b7	b0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	} vorheriger Fehler (H41)								} zuletzt aufgetretener Fehler (HA0)																		
b15	b8b7	b0																																																		
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0																																			
} vorheriger Fehler (H41)								} zuletzt aufgetretener Fehler (HA0)																																												
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Daten</th> <th>Beschreibung</th> <th>Daten</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H00</td> <td>Kein Alarm</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>H10</td> <td>OC1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>H11</td> <td>OC2</td> <td>H60</td> <td>OLT</td> </tr> <tr> <td>H12</td> <td>OC3</td> <td>H70</td> <td>BE</td> </tr> <tr> <td>H20</td> <td>OV1</td> <td>H80</td> <td>GF</td> </tr> <tr> <td>H21</td> <td>OV2</td> <td>H90</td> <td>OHT</td> </tr> <tr> <td>H22</td> <td>OV3</td> <td>HA0</td> <td>OPT</td> </tr> <tr> <td>H30</td> <td>THT</td> <td>HB0</td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td>H31</td> <td>THM</td> <td>HB1</td> <td>PUE</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>HB2</td> <td>RET</td> </tr> <tr> <td>H41</td> <td>FAN</td> <td>HC0</td> <td>CPU</td> </tr> </tbody> </table>	Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung	H00	Kein Alarm			H10	OC1			H11	OC2	H60	OLT	H12	OC3	H70	BE	H20	OV1	H80	GF	H21	OV2	H90	OHT	H22	OV3	HA0	OPT	H30	THT	HB0	PE	H31	THM	HB1	PUE			HB2	RET	H41	FAN	HC0	CPU
Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung																																																	
H00	Kein Alarm																																																			
H10	OC1																																																			
H11	OC2	H60	OLT																																																	
H12	OC3	H70	BE																																																	
H20	OV1	H80	GF																																																	
H21	OV2	H90	OHT																																																	
H22	OV3	HA0	OPT																																																	
H30	THT	HB0	PE																																																	
H31	THM	HB1	PUE																																																	
		HB2	RET																																																	
H41	FAN	HC0	CPU																																																	

Tab. A-1: Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (1)

Nr.	Merkmal	Anweisungs-Code	Bedeutung	Stellen-anzahl
3	Betriebsanweisung	HFA	<p>H00 bis HFF: Betriebskommando</p> <p>b0: Sollwertvorgabe über Stromsignal (AU)</p> <p>b1: Vorwärtslauf (STF)</p> <p>b2: Rückwärtslauf (STR)</p> <p>b3: niedrige Drehz. (RL)</p> <p>b4: mittlere Drehz. (RM)</p> <p>b5: hohe Drehzahl (RH)</p> <p>b6: Auswahl des 2. Beschleunigungs-/Bremsvorgangs (RT)</p> <p>b7: FU-Ausgangsstopp (MRS)</p> <p>Beispiel 1: H62.... Auswahl des zweiten Beschleunigungs- / Bremsvorgangs für Hochgeschwindigkeits-Vorwärtslauf</p> <p>Beispiel 2: H00 Stopp</p>	2
4	Überwachen des Frequenzumrichter-Status	H7A	<p>H00 bis HFF: Frequenzumrichter-Betriebszustand</p> <p>b0: FU in Betrieb (RUN)</p> <p>b1: Vorwärtslauf</p> <p>b2: Rückwärtslauf</p> <p>b3: Höchsthäufigkeit (SU)</p> <p>b4: Überlast (OL)</p> <p>b5:</p> <p>b6: Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU)</p> <p>b7: Alarm</p> <p>Beispiel 1: H0B Frequenz im Vorwärtslauf erreicht.</p> <p>Beispiel 2: H80 Stillstand infolge eines Fehlers</p>	2
5	Schreiben der Ausgangsfrequenz (E ² ROM)	HEE	<p>H0000 bis H9C40: in 0,01-Hz-Schritten (hex) (0 bis 400,00 Hz)</p> <p>Um die Ausgangsfrequenz fortlaufend zu ändern, müssen die Daten in das RAM des Frequenzumrichters geschrieben werden (Anweisungs-Code: HED).</p>	4 oder 6
6	Frequenzumrichter zurücksetzen	HFD	<p>H9696: Der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt. Da der Frequenzumrichter bei Kommunikationsbeginn durch den externen Rechner zurückgesetzt wurde, kann der Frequenzumrichter keine Antwortdaten an den externen Rechner zurücksenden.</p>	4 oder 6
7	alle Parameter löschen	HFC	<p>Beim Löschen der Parameter durch H9696 werden auch die übrigen Einstellungen gemäß Abs. 4.5 auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Vor Wiederaufnahme des Betriebs ist daher eine erneute Initialisierung erforderlich.</p>	4
8	Parameter schreiben	H80 bis HEC	<p>Schreiben und/oder Einlesen der Parameter entsprechend dem Anweisungs-Code und der Daten-Liste in Abs. A.2.</p> <p>Bitte beachten Sie, daß bestimmte Parameter weder geschrieben noch eingelesen werden können.</p>	4
9	Parameter einlesen	H00 bis H4F		

Tab. A-2: Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (2)

A.2 Übersicht der Parameter

A.2.1 Standard-Parameter

HINWEIS

Die Parametereinstellung zur Auswahl des erweiterten Parameterbereichs (Daten-Code FF) muß „0“ sein.

Para.-Nr.	Funktion	Daten-Code		Einstellbereich	Mindestschritt	Grundeinstellung
		Lesen	Schreiben			
0	Drehmomentanhebung (manuell)	00	80	0 – 30 %	0,1 %	6 %
1	Maximale Ausgangsfrequenz	01	81	0 – 120 Hz	0,01 Hz	120 Hz
2	Minimale Ausgangsfrequenz	02	82	0 – 120 Hz	0,01 Hz	0 Hz
3	V/F-Kennlinie (Basisfrequenz)	03	83	0 – 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahlvorwahl (RH)	04	84	0 – 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz
5	2. Drehzahlvorwahl (RM)	05	85	0 – 400 Hz	0,01 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahlvorwahl (RL)	06	86	0 – 400 Hz	0,01 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	07	87	0 – 3600 s	0,1	5 s
8	Bremszeit	08	88	0 – 3600 s	0,1	5 s
9	Elektronischer Motorschutzschalter	09	89	0 – 500 A	0,01 A	Nennwert
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0A	8A	0 – 120 Hz	0,01 Hz	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0B	8B	0 – 10 s	0,1 s	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0C	8C	0 – 30 %	0,1 %	6 %
13	Startfrequenz	0D	8D	0 – 60 Hz	0,01 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie	0E	8E	0, 1, 2, 3	1	0
15	Tipp-Frequenz	0F	8F	0 – 400 Hz	0,01 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs-/Bremszeit in der Tipp-Frequenz	10	90	0 – 3600 s	0,1 s	0,5 s
17	RL/OH Funktionsauswahl	11	91	0, 1	1	0
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	12	92	120 – 400 Hz	0,01 Hz	120 Hz
19	Maximale Ausgangsspannung	13	93	0 – 1000 V; 9999, 8888	0,1 V	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	14	94	1 – 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz
22	Strombegrenzung	16	96	0 – 200 %	0,1 %	150 %
24	4. Drehzahl-Vorwahl	18	98	0 – 400 Hz; 9999	0,01 Hz	9999
25	5. Drehzahl-Vorwahl	19	99	0 – 400 Hz; 9999	0,01 Hz	9999
26	6. Drehzahl-Vorwahl	1A	9A	0 – 400 Hz; 9999	0,01 Hz	9999
27	7. Drehzahl-Vorwahl	1B	9B	0 – 400 Hz; 9999	0,01 Hz	9999
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	1D	9D	0, 1, 2	1	0
30	Auswahl eines externen Bremswiderstands	1E	9E	0, 1	1	0
31	Schreiben des Frequenzsollwerts in das E ² PROM	1F	9F	0, 1	1	0
32	Datenübertragungsgeschwindigkeit	20	A0	12, 24, 48, 96, 9999	1	96

Tab. A-3: Parameter-Übersicht (1)

Para.-Nr.	Funktion	Daten-Code		Einstellbereich	Mindestschritt	Grundeinstellung
		Lesen	Schreiben			
33	Steuersignalauswahl	21	A1	0, 1, 9999	1	0
34	Sollwertsignalauswahl	22	A2	0, 1, 9999	1	0
35	Aktivierung der Schnittstelle	23	A3	0, 1, 9999	1	0
36	Stationsnummer	24	A4	0 – 31, 9999	1	0
37	Geschwindigkeitsanzeige	25	A5	0,01 – 9998	1	0
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Sollwertspannung	26	A6	1 – 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz
39	Frequenz bei 20 mA Sollwertstrom	27	A7	1 – 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz
40	Programmierung der Signalausgänge	28	A8	0 – 33	1	02
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	29	A9	0 – 100 %	0,1 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	2A	AA	0 – 400 Hz	0,01 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	2B	AB	0 – 400 Hz; 9999	0,01 Hz	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	2C	AC	0 – 3600 s / 9999	0,1 s	9999
45	2. Bremszeit	2D	AD	0 – 3600 s / 9999	0,1 s	9999
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	2E	AE	0 – 30 %; 9999	0,1 %	9999
47	2. V/F-Kennlinie (Basisfrequenz)	2F	AF	0 – 400 Hz; 9999	0,01 Hz	9999
48	Länge des Datenwortes	30	B0	0, 1, 9999	1	0
49	Stoppbit-Auswahl	31	B1	0, 1, 9999	1	1
50	Paritätsüberprüfung	32	B2	0, 1, 2, 9999	1	2
51	CR-, LF-Auswahl	33	B3	0, 1, 9999	1	1
52	Anzahl möglicher Wiederholversuche bei Kommunikationsstörung	34	B4	0 – 10, 9999	1	1
53	Zeitintervall Kommunikationsüberwachung	35	B5	0, 0,1 – 999,8 9999	0,1 s	0
54	Funktion des FM-Signalausgangs	36	B6	0, 1	1	0
55	Anzeigeverhältnis des FM-Ausgangs- signals zur Ausgangsfrequenz	37	B7	0 – 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz
56	Anzeigeverhältnis des FM-Ausgangs- signals zum Ausgangsstrom	38	B8	0 – 500 A	0,01 A	Nennwert
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65	Auswahl der Wiederholfunktion	41	C1	0, 1, 2, 3	1	0
66						
67	Anzahl der Wiederholungen	43	C3	0 – 10, 101 – 110	1	0
68	Wartezeit für Wiederholungen	44	C4	0 bis 360 s	0,1 s	1 s
69	Summe der wiederholten Anläufe löschen	45	C5	0	—	0

Tab. A-4: Parameter-Übersicht (2)

Para.-Nr.	Funktion	Daten-Code		Einstellbereich	Mindestschritt	Grundeinstellung
		Lesen	Schreiben			
70	Regenerativer Bremszyklus	46	C6	0 bis 30 %	0,1 %	0 %
71						
72	PWM-Taktfrequenz	48	C8	0,7 bis 14,5 kHz	0,1kHz	1 kHz
73	Vorauswahl Sollwertspannung	49	C9	0 – 5, 10 – 15	1	1
74	RM/AU-Funktionsauswahl	4A	CA	0, 1	1	1
75	RESET-Funktion / Verbindungsfehler	4B	CB	0, 1	1	0
76						
77	Schreibschutz für Parameter	4D	CD	0, 1, 2	1	0 *
78	Reversierverbot	4E	CE	0, 1, 2	1	0
79	Betriebsartenauswahl	4F	CF	0 bis 4, 7, 8	1	0
80	Aktivierung der Vektorregelung / Motorleistung	50	D0	0,2 bis 3,7 kW; 9999	0,01 kW	9999
—	Umschaltung 2. Parametersatz	6C	EC	0, 1, 2		00
—	Einstellen der Ausgangsfrequenz (RAM)	6D	ED	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	0 Hz
—	Einstellen der Ausgangsfrequenz (E ² PROM)	6E	EE	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	0 Hz
—	Überwachen der Frequenz	6F	—	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	
—	Überwachen des Stromausgangs	70	—	0 bis 500 A	0,01 A	
—	Überwachen des Spannungsausgangs	71	—	0 bis 1000 V	0,1 V	
—	Sonderüberwachung	72	—			
—	AuswahlNr. für Sonderüberwachung	73	F3	1 bis 14	1	1
— / 996	letzter Alarm Nr. 1, Nr. 2 / Anzeige löschen	74	F4	9696		
— / 996	letzter Alarm Nr. 3, Nr. 4 / Anzeige löschen	75	F4			
—	Statusüberwachung des Frequenzumrichters / Betriebskommando	7A	FA	00 bis FF		00
—	Betriebsart-Erfassung	7B	FB	0, 1, 2		
998	Parameter löschen	—	FC	9966		—
999	Parameter initialisieren	—	FC	9696		—
—	Parameter löschen (außer erweiterten Parameterbereich)	—	FC	5A5A		—
—	Parameter initialisieren (außer erweiterten Parameterbereich)	—	FC	55AA		—
997	Rücksetzen des Frequenzumrichters	—	FD	9696		—
—	Erweiterter Parameterbereich	7F	FF	0: Pr. 0 – 99 und Pr. 996 – 999; 1: Pr. 100 – 995		

Tab. A-5: Parameter-Übersicht (3)

* Muß nicht eingestellt werden.

A.2.2 Sonderparameter

HINWEIS

Die Parametereinstellung zur Auswahl des erweiterten Parameterbereichs (Daten-Code FF) muß „1“ sein.

Para.-Nr.	Funktion	Datencode		Einstellbereich	Mindestschritt	Grundeinstellung
		Lesen	Schreiben			
900	Kalibrieren des FM-Ausgangs	5C	DC	0 bis 4096	1	nicht def.
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	5E	DE	0 bis 60 Hz (0 bis 4096)	0,01 Hz	0
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	5F	DF	0 bis 400 Hz (0 bis 4096)	0,01 Hz	50 Hz
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	60	E0	0 bis 60 Hz (0 bis 4096)	0,01 Hz	0
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	61	E1	0 bis 400 Hz (0 bis 4096)	0,01 Hz	50 Hz
990	Signalton bei Tastenbetätigung	66	E6	0, 1	1	0
991	Auswahl der angezeigten Daten auf der Bedieneinheit	67	E7	0, 1, 2	1	0
—	Erweiterter Parameterbereich	7F	FF	0: Pr. 0 – 99 1: Pr. 100 – 915	1	0

Tab. A-6: Sonderparameter (1)

A.2.3 Übersicht der Fehler-Codes

Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers wird der entsprechende Fehler-Code laut der nachfolgenden Tabelle A-7 angezeigt.

Fehler-Code	Bedeutung	Erläuterung	Betriebszustand des Frequenzumrichters
H0	NAK-Fehler im externen Rechner	Die Anzahl aufeinanderfolgend gefundener Fehler in den Kommunikationsanforderungsdaten vom Computer übersteigt die zulässige Anzahl der Wiederholversuche.	Der Frequenzumrichter kommt zum Alarmstillstand (E.OPT), wenn der Fehler öfter auftritt, als zulässige Wiederholversuche vorgesehen sind.
H1	Paritätsfehler	Das Ergebnis der Paritätsprüfung entspricht nicht der vorgegebenen Parität.	
H2	Summenprüf-Fehler	Der Summenprüf-Code im externen Rechner stimmt nicht mit den im Frequenzumrichter empfangenen Daten überein.	
H3	Protokoll-Fehler	Das Protokoll der im Frequenzumrichter empfangenen Daten ist falsch, der Datenempfang wurde nicht in der vorgegebenen Zeit abgeschlossen, oder der CR- und LF-Code stimmen nicht mit der Parameter-Einstellung überein.	
H4	Datenlänge-Fehler	Die Stopbit-Länge ist anders als bei der Initialisierung vorgegeben.	
H5	Datenüberlauf	Der externe Rechner hat neue Daten gesandt, bevor der Frequenzumrichter den Empfang der vorangegangenen Daten abgeschlossen hatte.	
H6	—	—	—
H7	ungültiges Zeichen	Das empfangene Zeichen ist ungültig (also ein anderes als 0 bis 9, A bis F oder Steuercode)	Der Frequenzumrichter akzeptiert nicht die empfangenen Daten, kommt aber nicht zum Stillstand.
H8	—	—	—
H9	—	—	—
HA	Betriebsart-Fehler	Sie haben versucht, einen Parameter in einem anderen als dem externen Rechner-Link-Betrieb bzw. während des Frequenzumrichter-Betriebs zu schreiben.	Der Frequenzumrichter akzeptiert nicht die empfangenen Daten, kommt aber nicht zum Stillstand.
HB	Anweisungs-Code-Fehler	Das angegebene Kommando existiert nicht.	
HC	Datenbereichs-Fehler	Die angegebenen Daten sind für das Schreiben von Parametern, Einstellen der Frequenz o.ä. ungültig.	
HD	—	—	—
HE	Umrichter-Kommunikationsfehler	Störung der Kommunikation zwischen Option und Frequenzumrichter	Der Frequenzumrichter akzeptiert nicht die empfangenen Daten, kommt aber nicht zum Stillstand.
HF	—	—	—

Tab. A-7: Fehler-Codes

A.3 Technische Daten

A.3.1 Allgemein

Merkmal	Technische Daten
Spannungsversorgung	Steuerkreis: Versorgung erfolgt über den Frequenzumrichter
	Kommunikation: 5 V DC
Standard	Gemeinsame Belegung durch RS422A und RS485 (EIA-Norm)
Übertragungsart	Multidrop-Link-System
Übertragungsleitung	verdrillte Doppelleitung
Übertragungsentfernung	max. 500 m
Anzahl der angeschlossenen Frequenzumrichter	max. 10 Frequenzumrichter bei einer RS422A-Computer-Schnittstelle
	max. 32 Frequenzumrichter bei einer RS485-Computer-Schnittstelle
Externer Rechner	Computer mit RS422A- oder RS485-Schnittstelle (bei RS232C-Schnittstelle ist ein entsprechender Wandler erforderlich)
Frequenzumrichter	alle Frequenzumrichter der FR-A024- und FR-A044-Baureihe

Tab. A-8 Technische Daten

A.3.2 Kommunikationsdaten

Merkmal	Technische Daten										
Übertragungsrate	wahlweise 9600*/4800/2400/1200										
Reaktionszeit des Frequenzumrichters	Zeitspanne zwischen dem Beginn der Kommunikation mit dem externen Rechner und dem Beginn der Umsetzung der Befehle (z.B. Start, Stop, usw.) durch den Frequenzumrichter.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Übertragungsgeschw. (Baud)</th> <th>9600</th> <th>4800</th> <th>2400</th> <th>1200</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reaktionszeit (ms)</td> <td>ca. 25</td> <td>ca. 40</td> <td>ca. 65</td> <td>ca. 115</td> </tr> </tbody> </table>	Übertragungsgeschw. (Baud)	9600	4800	2400	1200	Reaktionszeit (ms)	ca. 25	ca. 40	ca. 65	ca. 115
	Übertragungsgeschw. (Baud)	9600	4800	2400	1200						
Reaktionszeit (ms)	ca. 25	ca. 40	ca. 65	ca. 115							
(abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit)											
Steuersystem	synchron										
Kommunikationssystem	Halbduplex										
Zeichensatz	wahlweise 7-/8-Bit ASCII										
Stoppsbit-Länge	wahlweise 1 oder 2* Bit										
Prüfsystem	Paritätsprüfung: aktiv (gerade*/ungerade) / inaktiv										
	Summenprüfung: aktiv										

Tab. A-9: Kommunikationsdaten

(*): Werkseinstellung