

FR-A 500

Bedienungsanleitung
für die
Optionseinheit

FR-A5NR

Relais-Ausgang

Serielle Schnittstelle

der Frequenzumrichter

FR-A 540 (L) EC
FR-A 520

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Anwendung und Programmierung der Optionseinheit FR-A5NR.

Die Optionseinheit darf ausschließlich in Verbindung mit den Frequenzumrichtern FR-A 540 EC, FR-A 540 L EC und FR-A 520 eingesetzt werden.

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

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Fax-Abrufsystem MEL-FAX (Fax-Abruf: +49 (0) 21 02 / 4 86-4 85 oder +49 (0) 21 02 / 4 86-7 90) oder über das Internet.

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

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

Optionseinheit FR-A5NR
für Frequenzumrichter FR-A 540 EC
Bedienungsanleitung
Artikel-Nr.: 132724-A

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	08/2000	pdp	—

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Frequenzrichter sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitsanweisungen gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den Frequenzrichtern benutzt werden.

Jede andere darüber hinausgehende 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 und elektrischen Betriebsmitteln
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschrift
 - VBG Nr.4
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die wichtig für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät sind.

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

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



ACHTUNG:

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

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für den Umgang mit Frequenzumrichtern in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen Sie bei der Projektierung, Installation und Betrieb einer Steuerungsanlage unbedingt beachten.



GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen 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 müssen ein allpoliger Netztrennschalter und 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-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Frequenzumrichtern nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist ein "NOT-AUS" zu erzwingen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der Frequenzumrichter 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 in den Frequenzumrichtern führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*



ACHTUNG:

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

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	
1.1	Allgemeines	1-1
1.2	Leistungsmerkmale	1-1
1.3	Bedienungshinweise	1-2
1.3.1	Handhabung	1-2
1.3.2	Auspacken	1-2
1.3.3	Einbau der Optionseinheit	1-3
2	Systemkonfiguration	
2.1	Schnittstellenbeschreibung des FR-A 500	2-1
2.2	Aufbau der Optionseinheit	2-1
2.3	Verkabelung/Anschluß	2-2
3	Relais-Ausgang (FR-A5NR)	
3.1	Beschreibung	3-1
3.2	Parameter des Relais-Ausgangs	3-2
3.2.1	Beschreibung der Parameter	3-2
3.2.2	Auswahl und Funktionen der Signalklemmen	3-2
4	Serielle Schnittstelle (FR-A5NR)	
4.1	Einsatzbereich	4-1
4.1.1	Standardkonfiguration	4-1
4.2	Beispiele für Systemkonfigurationen	4-2
4.3	Verdrahtung	4-3
4.3.1	Vorgehensweise	4-3
4.4	Betrieb	4-4
4.4.1	Betriebsarten	4-4
4.4.2	Umschalten zwischen den Betriebsarten	4-4
4.4.3	Funktionsweise des Umschaltens zwischen den Betriebsarten	4-5
4.4.4	Anzeige der Betriebsarten	4-6
4.4.5	Betriebsartenwahl während des Betriebs oder nach Netzausfall	4-6
4.4.6	Kommunikation über RS485-Schnittstelle	4-7
4.4.7	Signalrichtung externer Rechner → Frequenzumrichter	4-8
4.4.8	Signalrichtung Frequenzumrichter → externer Rechner	4-9
4.4.9	Betrieb bei einer Fehlermeldung	4-10

4.5	Kommunikation	4-11
4.5.1	Allgemeiner Funktionsablauf	4-11
4.6	Programmierung	4-12
4.7	Abgleich und Einstellungen	4-14
4.7.1	Übersicht der Parameter	4-14
4.7.2	Initialisierung der Parameter.	4-14
4.8	Bedienungshinweise	4-19
4.8.1	Programmierung	4-19
4.8.2	Betrieb	4-19
4.9	Fehlerdiagnose	4-20
4.10	Einstellungen	4-21
4.11	Übersicht der Fehler-Codes	4-25
4.12	Übersicht der ASCII-Codes	4-26
4.13	Technische Daten	4-27
4.13.1	Betriebsdaten	4-27
4.13.2	Kommunikationsdaten	4-27
4.13.3	Übertragungszeit	4-28
4.13.4	Berechnungsbeispiel	4-29

1 Einführung

1.1 Allgemeines

Diese Bedienungsanleitung informiert über die technischen Daten und die Handhabung der Optionseinheit FR-A5NR.

Diese als Sonderzubehör erhältliche Multifunktionsoption ist zum Einsatz in der automatischen Prozeßsteuerung vorgesehen und wird in den Frequenzumrichtern FR-A 540 EC, FR-A 540 L EC und FR-A 520 eingesetzt.

Folgende Funktionen sind verfügbar:

- Relais-Ausgang
- Serielle Datenübertragung über RS485/RS422-Schnittstelle

1.2 Leistungsmerkmale

Über die zusätzliche RS422 oder RS485 kompatible Schnittstelle können Betrieb, Anzeigefunktionen und Parametereinstellungen über einen Rechner gesteuert werden.

1.3 Bedienungshinweise

1.3.1 Handhabung

**ACHTUNG:**

Die elektronischen Bauteile können durch statische Aufladung zerstört werden. Vermeiden Sie daher einen direkten Kontakt mit den Bauteilen. Die Optionseinheit ist wartungsfrei. Wenden Sie sich bei einer Fehlfunktion, die auf defekte Bauteile zurückzuführen ist, an den MITSUBISHI-Service.

Folgende Vorsichtsmaßnahmen sind bei Einbau und Betrieb unbedingt zu beachten:

- Schützen Sie die Optionseinheit und den Frequenzumrichter vor starken Stößen und Erschütterungen.
- Schützen Sie die Optionseinheit vor leitfähigen Partikeln, die einen Kurzschluß verursachen könnten.
- Setzen Sie die Optionseinheit immer exakt in den vorgesehenen Steckplatz des Frequenzumrichters, damit eine ausreichende Kontaktverbindung gewährleistet ist.

1.3.2 Auspacken

**ACHTUNG:**

Die Optionseinheit FR-A5NR ist ausschließlich für den Gebrauch mit den Frequenzumrichtern FR-A 540 EC, FR-A 540 L EC und FR-A 520 vorgesehen. Achten Sie vor dem Einbau deshalb darauf, daß die Ihnen vorliegende Optionseinheit zu dem von Ihnen verwendeten Frequenzumrichter paßt.

- Nehmen Sie die Optionseinheit aus der Verpackung, und vergleichen Sie die Daten des Typenschildes mit den Daten Ihrer Bestellung.
- Überprüfen Sie den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Im Lieferumfang müssen sich folgende Komponenten befinden:
 - Bedienungsanleitung
 - 2 Befestigungsschrauben: M3 × 10
 - Optionseinheit (Steckkarte)
 - Klemmbrücken (Jumper)

1.3.3 Einbau der Optionseinheit



GEFAHR:

Vor dem Ein- und Ausbau der Optionseinheit ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.

Setzen Sie die Optionseinheit vorsichtig in die Aufnahme des Frequenzumrichters. Um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten, müssen die Pins der Optionseinheit ganz in die Aufnahme des Frequenzumrichters gesteckt werden. Befestigen Sie anschließend die Optionseinheit mit den beiliegenden Schrauben am Frequenzumrichter.

Benutzen Sie die Anschlußklemmen der Optionseinheit nicht zweckentfremdet, da dies den Frequenzumrichter und die Optionseinheit beschädigen könnte.

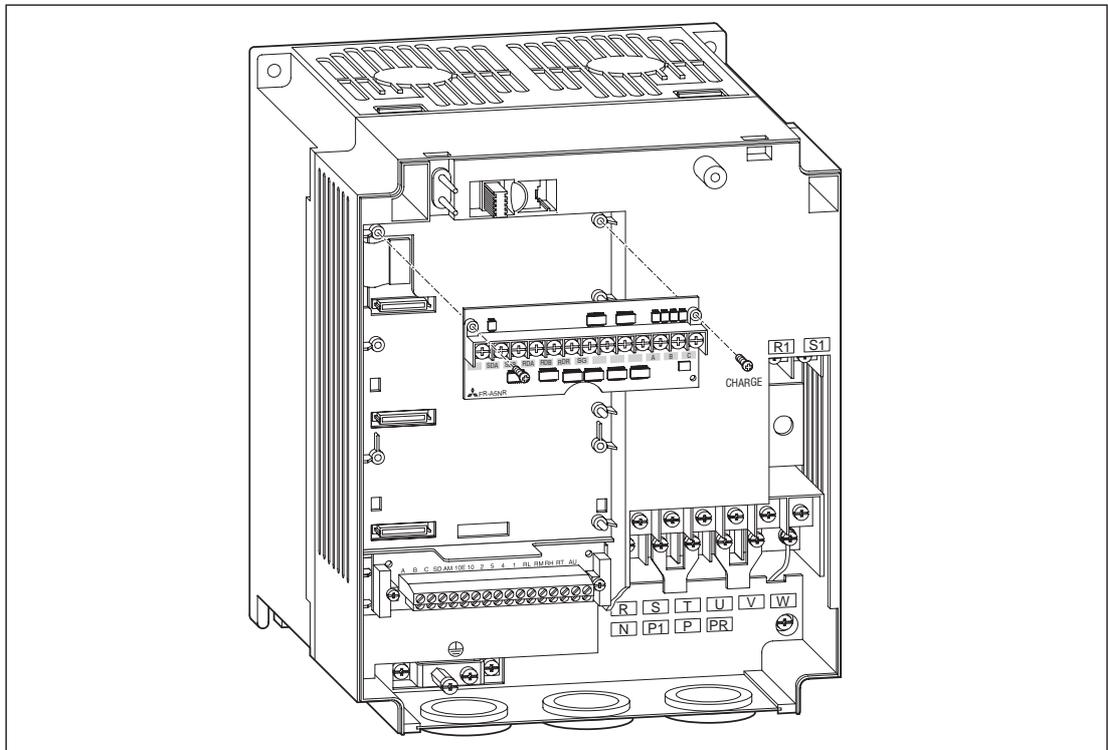


Abb. 1-1: Einbau und Verkabelung der Optionseinheit

Ist mehr als ein optionaler Anschluß am Frequenzumrichter belegt, sind die Anschlüsse mit niedrigerer Priorität (Prioritäten: Anschluß1 > Anschluß 2 > Anschluß 3) inaktiv.

HINWEIS

Bei einem Fehler in Verbindung mit einer Optionseinheit werden am Display folgende Meldungen ausgegeben:

- E.OPT: Fehler in Verbindung mit einer internen Optionseinheit
- E.OP1: Fehler in Verbindung mit der internen Optionseinheit 1
- E.OP2: Fehler in Verbindung mit der internen Optionseinheit 2
- E.OP3: Fehler in Verbindung mit der internen Optionseinheit 3

2 Systemkonfiguration

2.1 Schnittstellenbeschreibung des FR-A 500

Eine Vielzahl von Optionen, die über die integrierten Schnittstellen an den Frequenzumrichter angeschlossen werden können, ermöglichen eine individuelle Anpassung an die jeweilige Anwendung. Zu den internen Optionen zählen Ein- und Ausgangserweiterungen sowie Kommunikationsoptionen zum Betrieb eines Frequenzumrichters in einem Netzwerk, an einem PC oder an einer SPS.

2.2 Aufbau der Optionseinheit

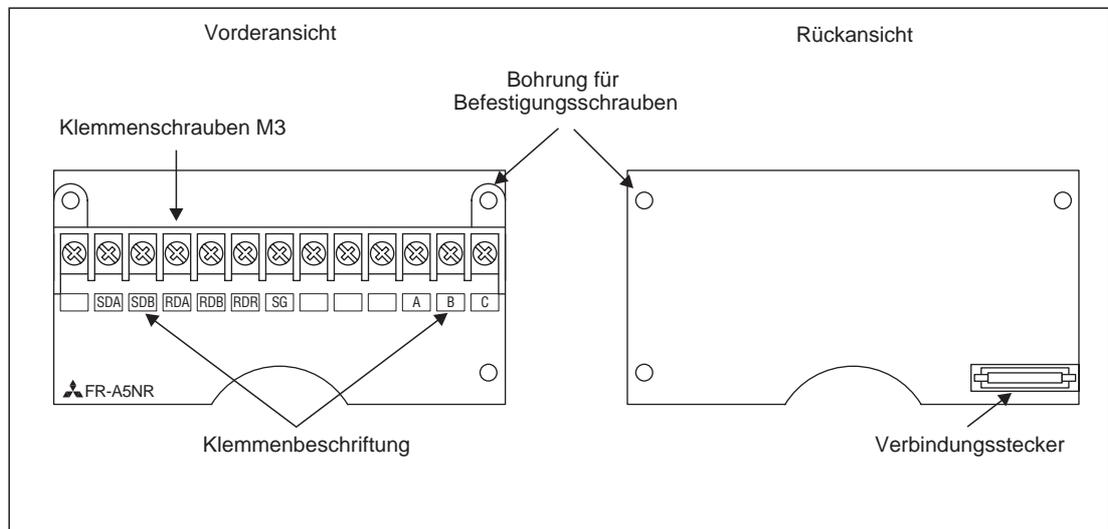


Abb. 2-1: Anschlußklemmen und Verbindungsstecker

2.3 Verkabelung

Verlegen Sie die Kabel nur in den dafür vorgesehenen Kabelführungen, und achten Sie beim Anbringen der Abdeckung darauf, daß keine Kabel beschädigt werden. Defekte Kabel können einen einwandfreien Betrieb verhindern oder den Frequenzumrichter oder eine der Options-einheiten beschädigen.

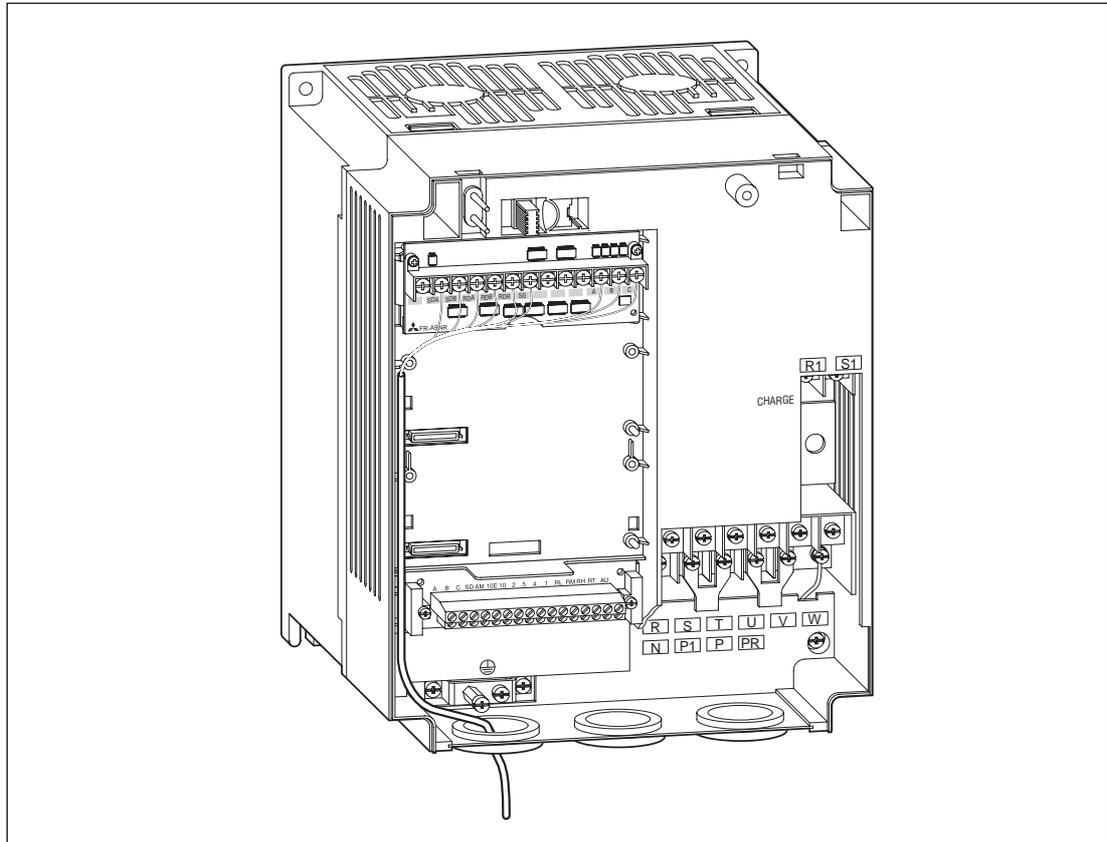


Abb. 2-2: Ordnungsgemäße Verlegung der Kabel im Frequenzumrichter

3 Relais-Ausgang (FR-A5NR)

3.1 Beschreibung

Durch Setzen des Parameters 330 kann von den 27 Standardausgängen des Frequenzumrichters ein ausgewähltes Signal über den Relais-Ausgang ausgegeben werden.

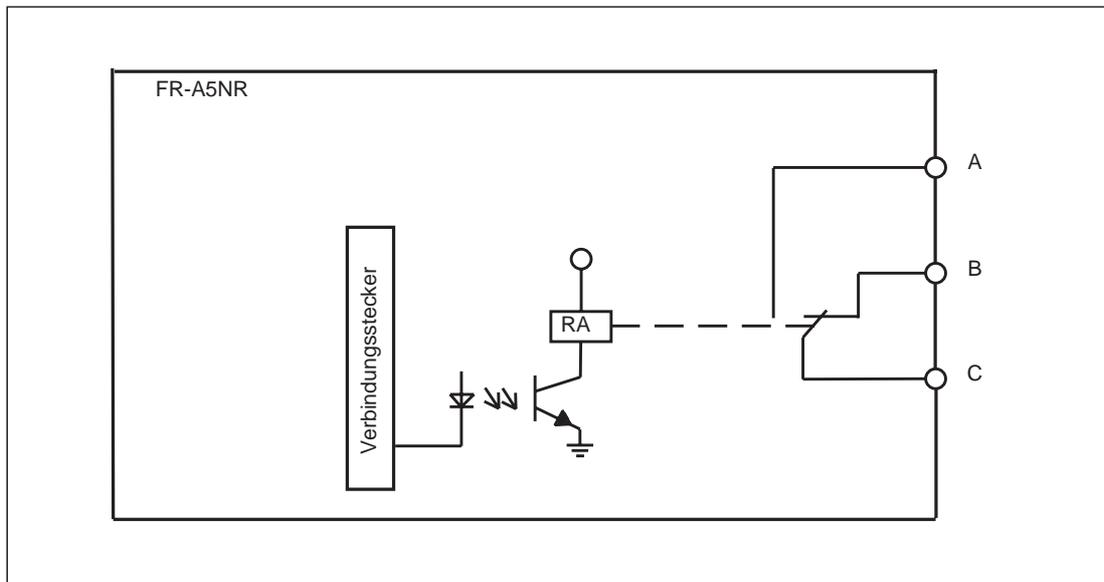


Abb. 3-1: Innenbeschaltung der Optionseinheit

Bezeichnung der Anschlußklemmen	Beschreibung
A	Relais RA „Schließer“
B	Relais RA „Öffner“
C	Relais RA „gemeinsames Bezugspotential“

Tab. 3-1: Beschreibung der relevanten Anschlußklemmen

3.2 Parameter des Relais-Ausgangs

3.2.1 Beschreibung der Parameter

Über den Parameter 330 kann der Relais-Ausgang RA geschaltet werden.

Parameter	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung
330	Ausgang des Relais 1	0–20/25–31/98/99/9999	9999

Tab. 3-2: Parameter des Relais-Ausgangs

3.2.2 Auswahl und Funktionen der Signalklemmen

Einstellwert	Signalname	Funktion	Beschreibung	Steht in Beziehung zu Parameter
0	RUN	Motorlauf	Der Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters gleich oder höher als die Startfrequenz ist.	—
1	SU	Frequenz-Soll-Istwertvergleich	Siehe Parameter 41 in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters. ①	41
2	IPF	Kurzzeitiger Netzausfall	Bei einer Netzunterbrechung oder einer Unterspannung wird der Ausgang geschaltet.	—
3	OL	Überlaststrom	Der Ausgang ist durchgeschaltet, wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters die voreingestellte Stromgrenze überschreitet und der Abschaltschutz „Überstromschutz“ aktiviert wurde.	22, 23, 66 148, 149, 154
4	FU1	Überwachung der Ausgangsfrequenz	Der Ausgang ist durchgeschaltet, sobald die Ausgangsfrequenz die voreingestellte Frequenz überschreitet.	42, 43
5	FU2	Überwachung der Ausgangsfrequenz 2	Der Ausgang ist durchgeschaltet, sobald die Ausgangsfrequenz die voreingestellte Frequenz überschreitet.	50
6	FU3	Überwachung der Ausgangsfrequenz 3	Der Ausgang ist durchgeschaltet, sobald die Ausgangsfrequenz die voreingestellte Frequenz überschreitet.	116
7	RBP	Voralarm regenerative Bremse	Der Ausgang schaltet, wenn 85% des in Parameter 70 eingestellten Wertes erreicht sind.	70
8	THP	Voralarm elektronische Überlaststrom	Der Ausgang schaltet, wenn 85% des in Parameter 9 eingestellten Wertes erreicht sind.	9
9	PRG	Auswahl des Programmodus	Der Ausgang schaltet, wenn die Bedingungen in ② erfüllt sind.	79, 200–231
10	PU	Betrieb über Bedieneinheit	Der Ausgang schaltet bei Betrieb über Bedieneinheit	17 = 0–3
11	RY	Bereitschaftsanzeige des Umrichters	Der Ausgang ist während des Betriebs oder der Bereitschaft des Frequenzumrichters geschaltet.	—
12	Y12	Ausgangsstromüberwachung	Siehe Parameter 150 und 151 in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters .	150, 151
13	Y13	Nullstromüberwachung	Siehe Parameter 152 und 153 in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters .	152, 153
14	FDN	Unterer PID-Grenzwert	Siehe Parameter 128 bis 134 in der Bedienungsanleitung des Umrichters.	128–134
15	FUP	Oberer PID-Grenzwert		
16	RL	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei der PID-Regelung		

Tab. 3-3: Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen (1)

Einstellwert	Signalname	Funktion	Beschreibung	Steht in Beziehung zu Parameter
17	MC1	Leistungsschütze MC1, MC2, MC3 für Bypass	Siehe Parameter 135 bis 139 in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.	135–139
18	MC2			
19	MC3			
20	BOF	Bremse geöffnet	Siehe Parameter 278 bis 285 in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.	278–285
25	FAN	Ventilatorfehler	Der Ausgang schaltet, wenn ein Ventilatorfehler auftritt	—
26	FIN	Voralarm Überhitzung Kühlrippen	Der Ausgang schaltet, wenn die Temperatur des Kühlkörpers 85 % der Temperaturgrenze erreicht.	—
27	ORA	Position erreicht	Bei Lageregelung (FR-A5AP)	—
28	ORM	Lage-Fehler		
98	LF	Leichter-Fehler	Der Ausgang wird beim Auftreten eines leichten Fehlers geschaltet.	—
99	ABC	Alarmausgang	Der Ausgang schaltet, bei Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs aufgrund eines schweren Fehlers.	—
9999		—	Kein Ausgang (Werkseinstellung)	—

Tab. 3-3: Zuweisung der Funktionen an die Signalklemmen (2)

- ❶ Der SU-Ausgang dient der Überwachung von Frequenz-Sollwert und Frequenz-Istwert. Der Ausgang wird geschaltet, sobald sich der Frequenz-Istwert (Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters) dem Frequenz-Sollwert (vorgegeben durch das Sollwertsignal) innerhalb eines voreingestellten Toleranzbereiches angeglichen hat.
- ❷ Das Signal wird ausgegeben, wenn der Parameter 79 auf 5 gesetzt und die externe Betriebsart ausgewählt ist (der Frequenzumrichter wechselt in den Programmbetrieb).

4 Serielle Schnittstelle (FR-A5NR)

4.1 Einsatzbereich

Serielle Datenübertragung über RS422

Mit dieser Funktion ist es möglich, Frequenzrichter, die über Kommunikationskabel mit einem externen Rechner (z. B. einem PC oder einer speicherprogrammierbaren Steuerung) verbunden sind, über Anwendungsprogramme zu steuern und zu überwachen und ihre Parameter anzupassen.

4.1.1 Standardkonfiguration

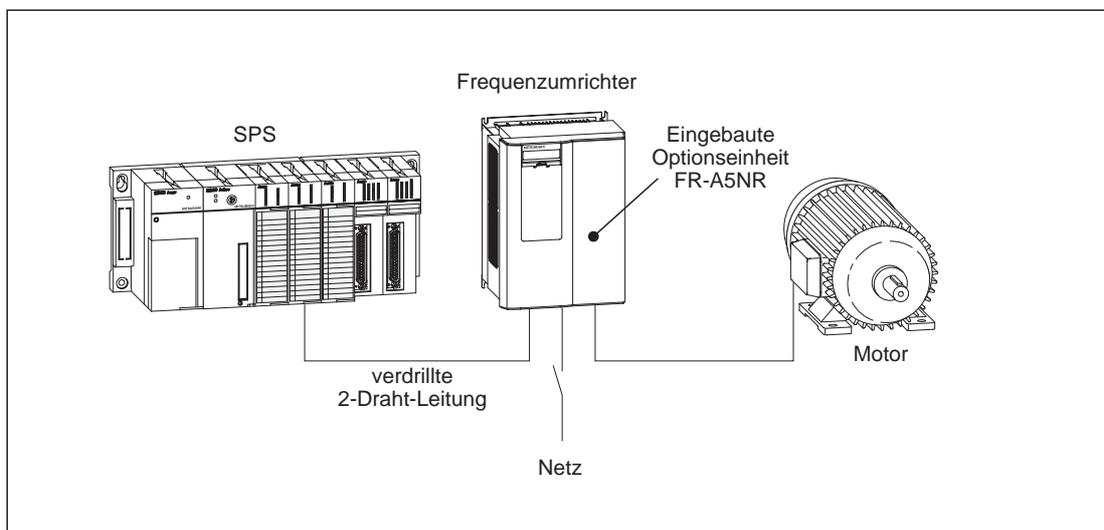


Abb. 4-1: Standardkonfiguration aus SPS und Frequenzrichter mit FR-A5NR

4.2 Beispiele für Systemkonfigurationen

Frequenzumrichter und SPS mit RS485- oder RS422-Schnittstelle

Die maximale Anzahl angeschlossener Frequenzumrichter ist in Abhängigkeit der verwendeten Schnittstelle begrenzt:

- RS422-Schnittstelle: max. 10
- RS485-Schnittstelle: max. 32

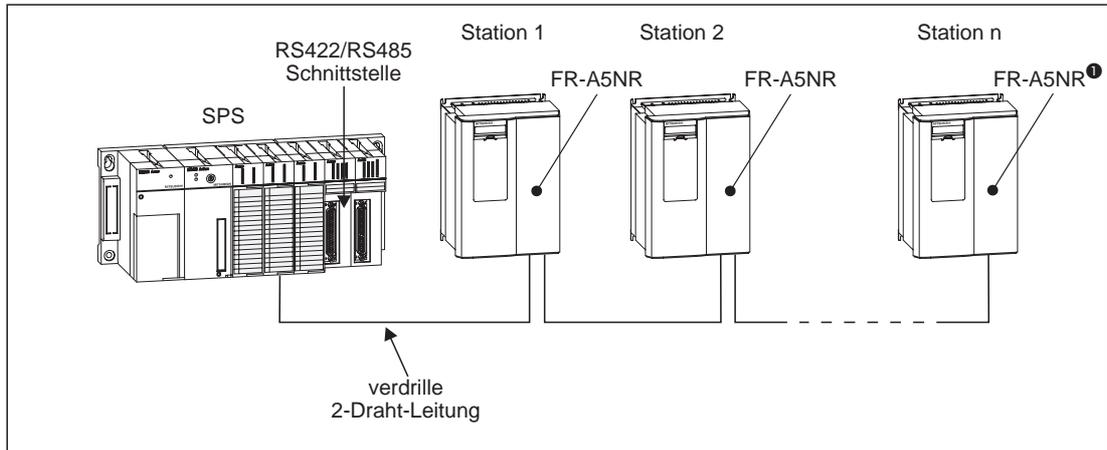


Abb. 4-2: Konfiguration mit RS422- oder RS485-Schnittstelle und SPS

Frequenzumrichter und PC mit RS232C-Schnittstelle

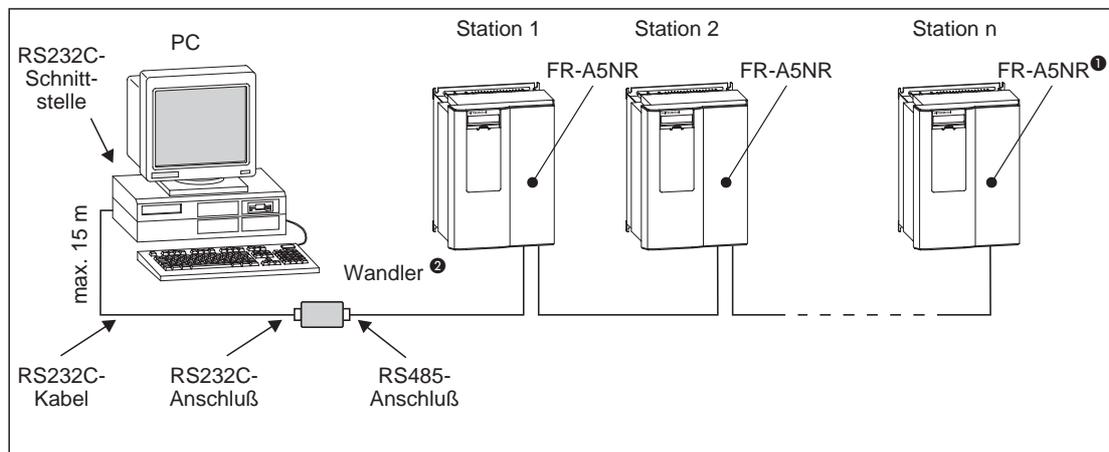


Abb. 4-3: Konfiguration mit RS232C-Schnittstelle am PC

HINWEISE

- ① Der jeweils letzte Frequenzumrichter muß mit einem Abschlußwiderstand versehen sein (konfigurierbar über Klemmenbrücke).
- ② Für die Kopplung RS232C und RS485 wird ein spezieller Wandler benötigt (handelsübliches Produkt oder Mitsubishi SC06N).

4.3 Verdrahtung

4.3.1 Vorgehensweise

Verbindung eines externen Rechners mit einem einzelnen Frequenzumrichter

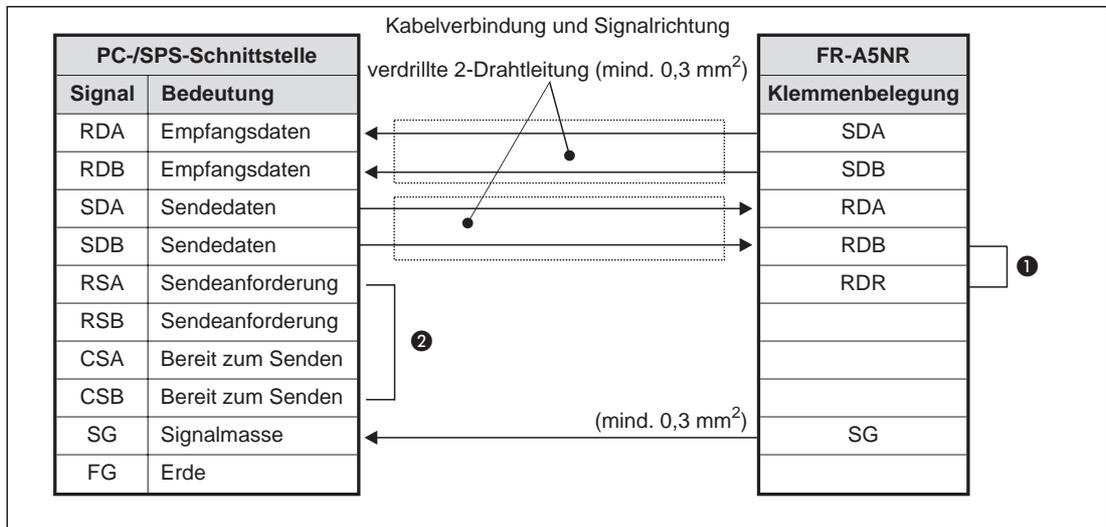


Abb. 4-4: Verkabelung an einem Frequenzumrichter

Verbindung eines externen Rechners mit mehreren Frequenzumrichtern

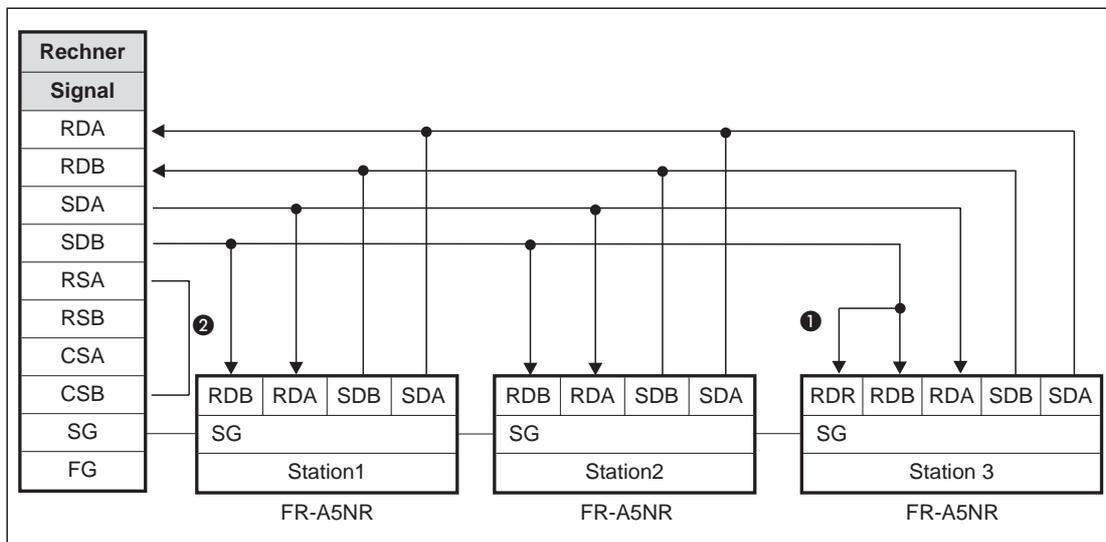


Abb. 4-5: Verkabelung mit mehreren Frequenzumrichtern

HINWEISE

① Die Klemmenbrücke für den Abschlußwiderstand wird immer mit dem letzten Frequenzumrichter mit FR-A5NR-Option verbunden (Impedanz: 100 Ω).

② Führen Sie die Anschlüsse entsprechend der Bedienungsanleitung des eingesetzten PCs bzw. der verwendeten SPS aus. Beachten Sie, daß die Pinbelegung des Schnittstellensteckers vom verwendeten PC bzw. von der SPS abhängig ist.

4.4 Betrieb

4.4.1 Betriebsarten

Betrieb über die Bedieneinheit

Der Frequenzumrichter wird über die Tastatur der am Frequenzumrichter angebrachten Bedieneinheit (FR-DU04/FR-PU04) gesteuert.

Betrieb über externe Signale

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

Betrieb über serielle Kommunikation

Der Frequenzumrichter wird über die Optionseinheit (FR-A5NR) mit Hilfe eines speziellen Computerprogramms gesteuert.

Bei entsprechender Einstellung der Parameter 338 (Betriebskommando schreiben) und 339 (Drehzahlkommando schreiben) können das Betriebssignal und die Ausgangsfrequenz über die Steuerklemmen eingegeben werden.

4.4.2 Umschalten zwischen den Betriebsarten

Voraussetzungen für das Umschalten zwischen den Betriebsarten

- Der Motor und der Frequenzumrichter müssen Stillstehen (Ausgangsfrequenz: 0 Hz).
- Die beiden Signale zum Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf dürfen nicht anliegen.

Einstellen der Betriebsarten über Parameter 79

Einstellwert	Betriebsart	Umschaltung in den Computer-Link-Modus
0	Bedieneinheit oder externe Signale	Nur möglich bei externen Signalen
1	Bedieneinheit	Nicht möglich
2	Externe Signale	Möglich
3	Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit und Startsignal von der externen Steuerung	Nicht möglich
4	Frequenzvorgabe über externe Signale und Start über die Bedieneinheit	Nicht möglich
5	Programmierter Betrieb	Nicht möglich (Das Schreiben von Parameterwerten ist nur bei externer Steuerung möglich)
6	Umschaltbetrieb	Möglich
7	Externe Signale (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)	Nur bei externen Signalen und bei anliegendem Verriegelungssignal (X12)
8	Umschaltung (außer externer Betrieb)	Nur bei externen Signalen möglich (X16)

Tab. 4-1: Einstellbereich für Parameter 79

4.4.3 Funktionsweise des Umschaltens zwischen den Betriebsarten

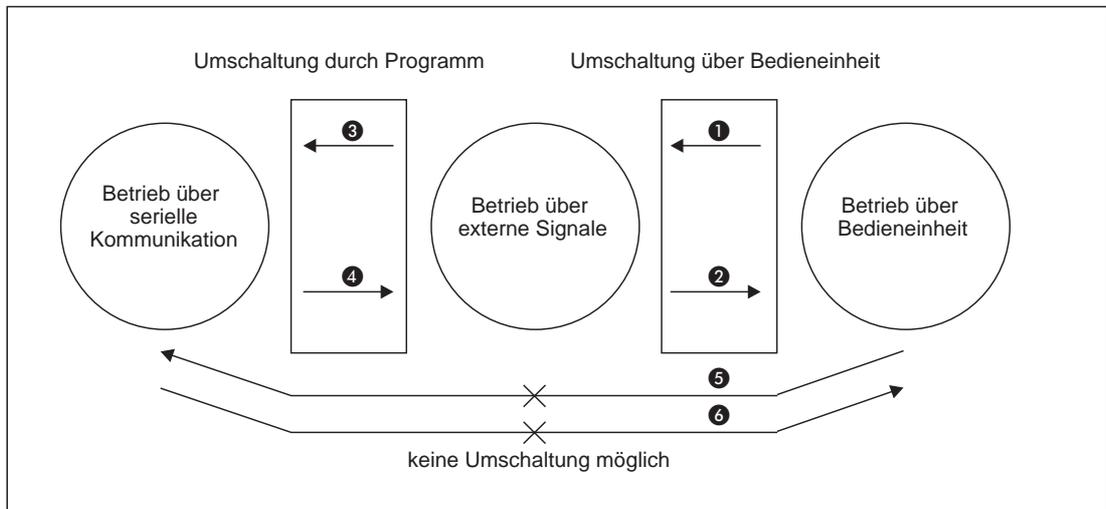


Abb. 4-6: Schematische Darstellung der Betriebsartenauswahl

Beschreibung der einzelnen Funktionsvorgänge

Nummer	Betriebsartenwahl	Funktionsweise
①	Bedieneinheit → externe Signale	Betätigen Sie die entsprechenden Tasten an der Bedieneinheit.
②	Externe Signale → Bedieneinheit	Betätigen Sie die entsprechenden Tasten an der Bedieneinheit.
③	Externe Signale → serielle Kommunikation	Umschaltung durch Programm
④	Serielle Kommunikation → externe Signale	Umschaltung durch Programm
⑤	Bedieneinheit → serielle Kommunikation	Ein Umschalten ist nur im Umschaltbetrieb möglich (siehe Tab. 4-1).
⑥	Serielle Kommunikation → Bedieneinheit	Ein Umschalten ist nur im Umschaltbetrieb möglich (siehe Tab. 4-1).

Tab. 4-2: Erläuterungen zur Abbildung 4-6

HINWEIS

| Die Einstellung des Parameters 340 auf 1 oder 2 kann nur während des Betriebs erfolgen.

4.4.4 Anzeige der Betriebsarten

Die ausgewählte Betriebsart wird auf dem Display der Bedieneinheit angezeigt.

- Betrieb über Bedieneinheit: **PU**
- Betrieb über externe Signale: **EXT**
- Betrieb über serielle Kommunikation: **NET**

4.4.5 Betriebsartenwahl während des Betriebs oder nach Netzausfall

Über die Einstellung des Parameters 340 kann die Betriebsart während des Betriebs oder bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall ausgewählt werden.

Parameter 340	Parameter 79	Betriebsart	Modus der Betriebsart
0	0	Bedieneinheit oder externe Signale	Frequenzumrichter wird über externe Signale gesteuert.
	1	Bedieneinheit	Frequenzumrichter wird über die Bedieneinheit gesteuert.
	2	Externe Signale	Frequenzumrichter wird über externe Signale gesteuert.
	3	Kombinierter Betrieb	Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit und Startsignal von der externen Steuerung.
	4	Kombinierter Betrieb	Frequenzvorgabe über externe Signale und Start über die Bedieneinheit.
	5	Programmierter Betrieb	Der Frequenzumrichter wird über den Computer gesteuert.
	6	Umschaltbetrieb	Betriebsart kann während des Betriebs geändert werden.
	7	Externe Signale	Auswahl der externen Steuerung über das Signal X12 (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt).
	8	Umschaltung (außer externer Betrieb)	Auswahl der Betriebsart über das Schalten des Signals X16.
1	Serielle Kommunikation		Der Frequenzumrichter wechselt in die Betriebsart „Serielle Kommunikation“.
2	Automatischer Wiederanlauf bei kurzzeitigem Netzausfall im seriellen Kommunikationsmodus		Ist die Einstellung des Parameters 57 ≠ 9999 wird die Synchronisation nach kurzzeitigem Netzausfall automatisch ausgeführt. Werden keine neuen Signale ausgegeben, startet das Programm mit den Signalen, die zum Zeitpunkt der Unterbrechung anlagen.

Tab. 4-3: Betriebsartenwahl über Parameter 340 und 79

HINWEIS

Tritt bei ausgewähltem seriellen Kommunikationsmodus ein kurzzeitiger Netzausfall auf, wird das Programm des Computers gestoppt. Dieser Zustand bleibt auch nach Wiederanlauf erhalten.

4.4.6 Kommunikation über RS485-Schnittstelle

Betrieb	Funktion	Betriebsart		
		Betrieb über Bedieneinheit	Betrieb über externe Signale	Betrieb über serielle Kommunikation (FR-A5NR)
Anwendungsprogramm über Anschluß der Bedieneinheit	Startbefehl	ja	nein	nein
	Frequenzeinstellung	ja	ja (kombinierter Betrieb)	nein
	Anzeigefunktion	ja	ja	ja
	Parameter schreiben	ja ^②	nein ^②	nein ^②
	Parameter lesen	ja	ja	ja
	Frequenzumrichter zurücksetzen	ja	ja	ja
	Stoppbefehl ^③	ja	ja	ja
Anwendungsprogramm über FR-A5NR	Startbefehl	nein	nein	ja ^①
	Frequenzeinstellung	nein	nein	ja ^①
	Anzeigefunktion	ja	ja	ja
	Parameter schreiben	nein ^②	nein ^②	ja ^②
	Parameter lesen	ja	ja	ja
	Frequenzumrichter zurücksetzen	nein	nein	ja
	Stoppbefehl ^③	nein	nein	ja
Steuerklemmen	Frequenzumrichter zurücksetzen	ja	ja	ja
	Startbefehl	nein	ja	ja ^①
	Frequenzeinstellung	nein	ja	ja ^①

Tab. 4-4: Kommunikation über RS485-Schnittstelle

- ① Wie in den Parametern 338 (Betriebskommando schreiben) und 339 (Drehzahlkommando schreiben)
- ② Wie in Parameter 77 (Schreibschutz für Parameter)
- ③ Wie in Parameter 75 (Rücksetzbedingung /Verbindungsfehler /Stopp)

HINWEIS

Bei einem Übertragungsfehler über die RS485-Schnittstelle, kann der Frequenzumrichter nicht über den PC zurückgesetzt werden.

4.4.7 Signalrichtung externer Rechner → Frequenzumrichter

Steuersignale

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

Bit	Bedeutung	Signal
0	Steuersignal zur Auswahl der Sollwertvorgabe über Stromsignal	AU ❶
1	Start Vorwärtslauf	STF
2	Start Rückwärtslauf	STR
3	Aufruf niedrige Drehzahl	RL ❶
4	Aufruf mittlere Drehzahl	RM ❶
5	Aufruf hohe Drehzahl	RH ❶
6	Aufruf 2 Beschleunigungs-/Bremszeit	RT ❶
7	Frequenzumrichter-Stopp	MRS

Tab. 4-5:
Steuerbefehle zum Frequenzumrichter

❶ Über die Einstellung der Parameter 180 bis 186 können die Eingangssignale eingestellt werden.

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 Zurücksetzen des Frequenzumrichters vom externen Rechner aus ist möglich.

Parameter-Einstellwert eingeben

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

4.4.8 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 ❶
1	Kennung Vorwärtslauf	
2	Kennung Rückwärtslauf	
3	Frequenz Soll-/Istwert-Vergleich	SU ❶
4	Überlastalarm	OL ❶
5	Kurzzeitiger Netzausfall	IPF ❶
6	Überwachung der Ausgangsfrequenz	FU ❶
7	Alarm	

Tab. 4-6

Betriebszustandssignale zum externen Rechner

- ❶ Über die Einstellung der Parameter 190 bis 195 können die Ausgangssignale eingestellt werden.

Funktionsüberwachung des Frequenzumrichters

- Ausgangsfrequenz..... binär, in Schritten zu 0,01 Hz
- Ausgangsstrom..... binär, in Schritten zu 0,01 A
- Ausgangsspannung..... binär, in Schritten zu 0,1 V
- Alarmdefinition..... binär (bis zu acht der letzten Alarme)

Parameter-Einstellwerte einlesen

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

4.4.9 Betrieb bei einer Fehlermeldung

Fehler	Beschreibung		Betriebsart		
			Betrieb über Bedieneinheit	Betrieb über ext. Signale	Betrieb über serielle Komm. (FR-A5NR)
Fehler im Frequenzumrichter	Betrieb Frequenzumrichter		Stopp	Stopp	Stopp
	Übertragung	Anschluß PU	kein Stopp	kein Stopp	kein Stopp
		FR-A5NR	kein Stopp	kein Stopp	kein Stopp
Übertragungsfehler Kommunikation über Anschluß der Bedieneinheit	Betrieb Frequenzumrichter		Stopp/kein Stopp ❶	kein Stopp	kein Stopp
	Übertragung	Anschluß PU	Stopp	Stopp	Stopp
		FR-A5NR	kein Stopp	kein Stopp	kein Stopp
Übertragungsfehler (FR-A5NR)	Betrieb Frequenzumrichter		kein Stopp	kein Stopp	Stopp/kein Stopp ❷
	Übertragung	Anschluß PU	kein Stopp	kein Stopp	kein Stopp
		FR-A5NR	Stopp	Stopp	Stopp

Tab. 4-7: Betrieb bei Auftreten einer Fehlermeldung

- ❶ Kann mit Parameter gewählt werden (Grundeinstellung: Kein Stopp)
- ❷ Kann mit Parameter gewählt werden (Grundeinstellung: Stopp)

Übertragungsfehler

Fehler	Fehlermeldung
Übertragungsfehler (Übertragung über Anschluß der Bedieneinheit)	E.PUE
Übertragungsfehler (FR-A5NR)	E.OP1–E.OP3

Tab. 4-8: Übertragungsfehler

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.

Rücksetzmethode	Betriebsart		
	Betrieb über serielle Kommunikation	Betrieb über externe Signale	Betrieb über Bedieneinheit
Über Anwendungsprogramm	✓ ❶	—	—
Verbinden der Klemmen RES und PC	✓	✓	✓
Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters	✓	✓	✓

Tab. 4-9: Rücksetzen des Frequenzumrichters

- ❶ Ist der Parameter 340 auf 1 oder 2 gesetzt, wird nach Rücksetzen des Frequenzumrichters der Betrieb über serielle Kommunikation aufgenommen.

4.5 Kommunikation

4.5.1 Allgemeiner Funktionsablauf

In folgender Abbildung ist der Funktionsablauf 1 der serielle Kommunikation zwischen einem externen Rechner und dem Frequenzumrichter schematisch dargestellt.

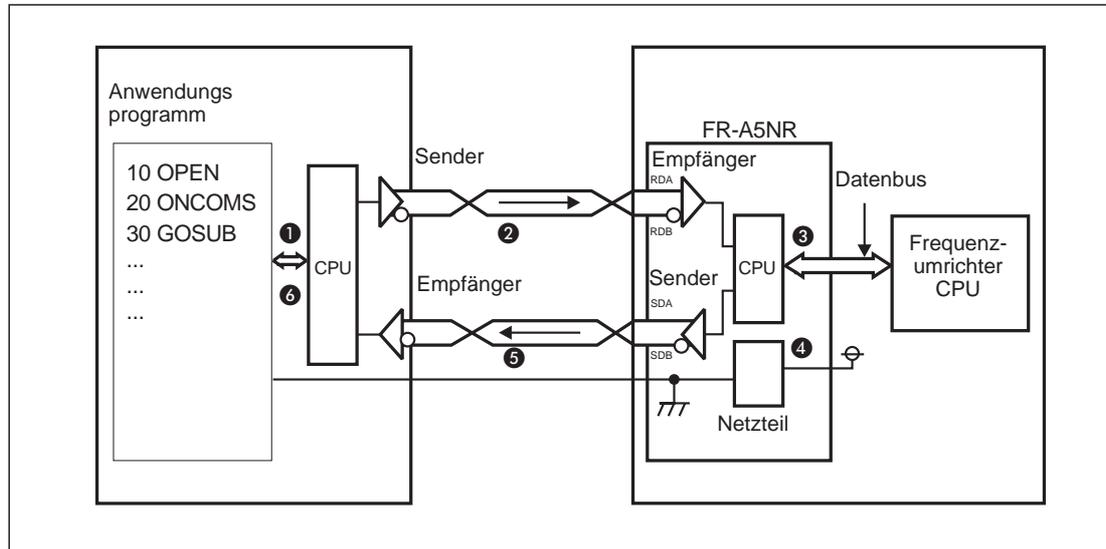


Abb.4-7: Funktionsschema

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 RS485-Standard entsprechende Schnittstellenebene konvertiert. Der Datenaustausch mit dem Frequenzumrichter erfolgt über die Schnittstelle.
- ③ Die übertragenen Daten werden vom Empfangsteil der Optionseinheit FR-A5NR eingelesen, durch die Kommunikationsbaugruppe in parallele Signale umgewandelt und an die CPU des Frequenzumrichters übertragen.
- 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 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.

4.6 Programmierung

Im folgenden Beispiel wird das Umschalten in den Betrieb über serielle Kommunikation dargestellt.

HINWEIS

Nähere Informationen zur allgemeinen Programmierung entnehmen Sie bitte dem Abs. 6.37.1 in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.

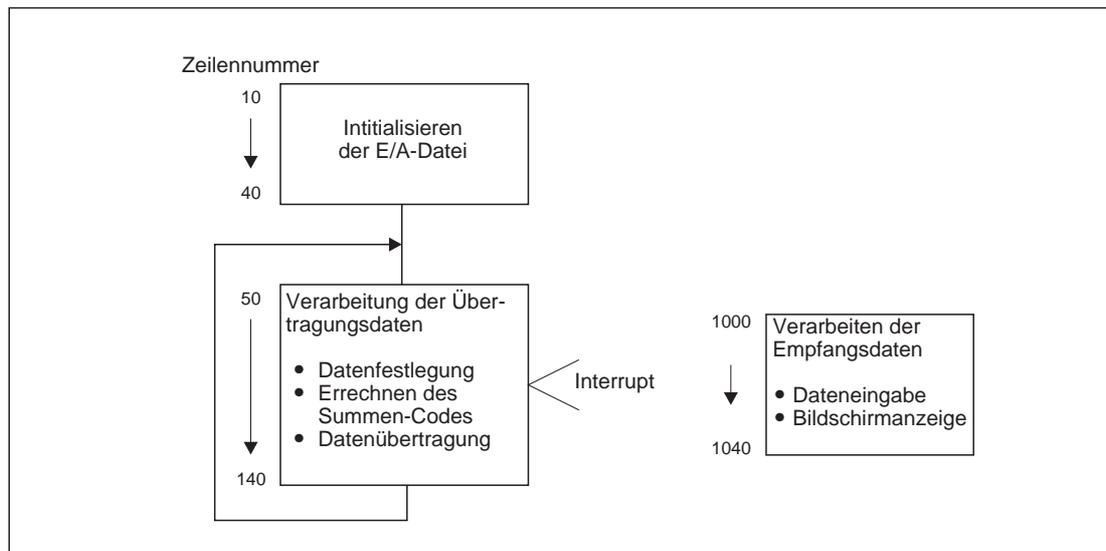
Beispiel ▾

Programm

Zeilennummer		Initialisierung der E/A-Datei
10	OPEN"COM1: 9600,E,8,2,HD"AS#1	
20	COMST1, 1, 1:COMST1, 2, 1	Öffnen der Kommunikationsdatei
30	ON COM(1)GOSUB*REC	
40	COM(1)ON	Regelkreis des Steuersignals (RS, ER)
50	D\$="01FB10000"	EIN/AUS-Stellung
60	S=0	
70	FOR I=1 to LEN(D\$)	Definition des Interrupts bei Datenempfang
80	A\$=MID\$(D\$, I, 1)	mit Interrupt
90	A=ASC(A\$)	Festlegung der Übertragungsdaten
100	S=S+A	
110	NEXT I	
120	D\$=CHR\$(&H5)+D\$+RIGHT\$(HEX\$(S), 2)	
130	PRINT#1, D\$	Errechnung des Summen-Codes
140	GOTO 50	
1000	*REC	Addition von Steuer- und Summenprüf-Code
1010	IF LOC (1)=0 THEN RETURN	
1020	PRINT"RECEIVE DATA"	Datenübertragung
1030	PRINT INPUT\$(LOC(1), #1)	
1040	RETURN	Interrupt nach Datenempfang

Abb. 4-8: Programmierbeispiel



Generelles Ablaufschema**Abb. 4-9:** Generelles Ablaufschema**HINWEISE**

Der Frequenzumrichter kann fehlerhafte Daten vom Rechner nicht verarbeiten. Ist aufgrund eines Datenfehlers ein erneuter Versuch erforderlich, muß das Anwendungsprogramm so ausgelegt sein, daß ein erneuter Datenaustausch automatisch durchgeführt werden kann.

Jede Datenübertragung beginnt mit einer Kommunikationsaufforderung des PCs. Ohne diese Anforderung, sendet der Frequenzumrichter keine Daten. Im Anwendungsprogramm sollte daher die Anforderung zum Dateneinlesen erhalten sein.

Damit Störungen vermieden werden, ist der Frequenzumrichter erst dann betriebsbereit, wenn im Parameter 122 (Zeitintervall von Datenkommunikation) ein zulässiges Zeitintervall für die Kommunikation definiert ist.

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 Betriebes z. B. aufgrund einer Störung unterbrochen wird. Nach Ablauf des zulässigen Zeitintervalls kommt der Frequenzumrichter zum Alarm-Stillstand (E.OP1 bis E.OP3). Sie können den Frequenzumrichter abschalten, indem Sie das Reset-Signal einschalten, oder indem Sie die Netzspannung abschalten.

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.

4.7 Abgleich und Einstellungen

4.7.1 Übersicht der Parameter

Parameter- nummer	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinstes Einstell- inkremental	Werks- einstellung
331	Stationsnummer	0–31	1	0
332	Übertragungsrate	3, 6, 12, 24, 48, 96, 192	1	96
333	Stoppsbitlänge/Datenlänge	0, 1 (Datenlänge 8) 10, 11 (Datenlänge 7)	1	1
334	Paritätsprüfung	0, 1, 2	1	2
335	Anzahl der Wiederholversuche	0–10, 9999	1	1
336	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s, 9999	0,1	0
337	Wartezeit	0–150 ms, 9999	1	9999
338	Betriebskommando schreiben	0,1	1	0
339	Drehzahlkommando schreiben	0,1	1	0
340	Auswahl der Betriebsart im Betrieb über serielle Kommunikation	0, 1, 2	1	0
341	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	0, 1, 2	1	1
342	Auswahl E ² PROM-Zugriff	0,1	1	0

Tab. 4-11: Parameter-Einstellungen

4.7.2 Initialisierung 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 Kommunikation 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 ein Datenaustausch nicht möglich.

Einstellen der Stationsnummer des Frequenzumrichters (Pr 331)

Die Stationsnummer kann in Werten zwischen 0 und 31 eingestellt werden. (Einstellungen von 32 bis 99 werden ignoriert.) Die Angabe muß als Hexadezimalzahl entsprechend zwischen H00 und H1F erfolgen. Auch bei Verwendung einer RS422-Schnittstelle kann eine Stationsnummer zwischen 0 und 31 gewählt werden, jedoch darf die Anzahl der angeschlossenen Frequenzumrichter nicht über 10 liegen.

HINWEIS

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

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

Beispiel

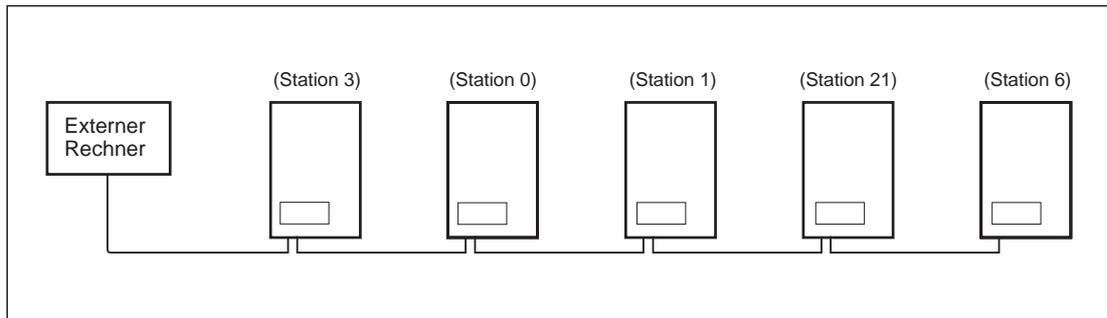


Abb. 4-10: Beispiel für das Einstellen von Stationsnummern



Einstellen der Kommunikationsparameter

Stellen Sie die Kommunikationsparameter entsprechend der folgenden Tabelle ein.

Parameter Nummer	Bezeichnung	Anweisungs-Code	Einstellbereich	Bedeutung	Werkseinstellung
332	Übertragungsrage	H20: Lesen HA0: Schreiben (HFF = 3)	3, 6, 12, 24, 48, 96, 192	3: 300 Bits/s 6: 600 Bits/s 12: 1200 Bits/s 24: 2400 Bits/s 48: 4800 Bits/s 96: 9600 Bits/s 192: 19200 Bits/s	96
333	Stoppbitlänge/ Datenlänge	H21: Lesen HA1: Schreiben (HFF = 3)	0, 1 10, 11	0, 10: Länge des Stopp-Bits = 1 Bit 1, 11: Länge des Stopp-Bits = 2 Bit 0, 1: Datenlänge = 8 Bit 10, 11: Datenlänge = 7 Bit	1
334	Paritätsprüfung	H22: Lesen HA2: Schreiben (HFF = 3)	0, 1, 2	0: Keine Paritätsprüfung 1: Ungerade Paritätsprüfung 2: Gerade Paritätsprüfung	2
341	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	H29: Lesen HA9: Schreiben (HFF = 3)	0, 1, 2	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

HINWEIS

Ist in Kommunikationsparameter 333 (Länge des Stopp-Bits) ein anderer als der tatsächliche Wert angegeben, tritt im Frequenzumrichter kein Fehler auf.

Anzahl der Wiederholversuche bei Kommunikationsfehlern

Legen Sie fest, wieviele Wiederholversuche bei Kommunikationsfehlern zulässig sein sollen. Übersteigt die Anzahl der aufeinanderfolgenden Fehler den festgelegten Wert, kommt der Frequenzumrichter zum Alarmstillstand.

Parameter Nummer	Anweisungs-Code	Einstellbereich	Bedeutung
335	H23: Lesen HA3: Schreiben (HFF = 3)	0–10	Zulässige Anzahl von Wiederholversuchen bei Auftreten eines Fehlers. Finden mehr Wiederholversuche statt als vorgegeben, kommt der Frequenzumrichter zum Alarmstillstand. Die Werkseinstellung ist 1.
		9999 (65535)	Bei Auftreten eines Fehlers kommt der Frequenzumrichter nicht zum Alarmstillstand. In diesem Fall kann durch ein RE-SET oder durch Setzen des Steuerbefehls MRS der Motor bis zum Stillstand zum Auslaufen gebracht werden. Während des Auftretens eines Fehlers wird das LF-Signal an einen Open-Collector-Ausgang weitergegeben. Über die Einstellung der Parameter 190 bis 195 können die Ausgangssignale eingestellt werden.

Tab. 4-13: Anzahl der Wiederholversuche

Zulässiges Zeitintervall bei der Kommunikation

Mit dem Parameter 336 legen Sie das zulässige Zeitintervall für die Datenkommunikation mit einem externen Rechner fest. Findet innerhalb dieses vorgegebenen Zeitraums zwischen dem Frequenzumrichter und dem externen Rechner kein Datenaustausch statt, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms zum Stillstand.

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

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

Parameter Nummer	Anweisungs-Code	Einstellbereich	Bedeutung
336	H24: Lesen HA4: Schreiben (HFF = 3)	0,1–999,8	Zulässiger Wert des Zeitintervalls (in Schritten von 0,1 s)
		9999 (65535) ❶	Aufheben der Kommunikationsprüfung
		0 (Werkseinstellung)	Betrieb über serielle Kommunikation nicht möglich

Tab. 4-14: Zeitintervall für die Kommunikation

❶ Der über die Bedieneinheit eingegebene Wert ist 9999, der über externe Rechner eingegebene Wert lautet 65535 (HFFFF).

HINWEIS

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.

Auswahl der Steuerungsart

Im Betrieb über serielle Kommunikation ist es möglich, den Frequenzumrichter über externe Bediengeräte entsprechend den festgelegten Bedingungen in Parameter 338 (Betriebskommando schreiben) und 339 (Drehzahlkommando schreiben) zu steuern.

Steuerungsart		Bezeichnung	Funktionen entsprechend den externen Signalen				Bemerkung		
			0: COM	0: COM	1: EX	1: EX			
		Betriebskommando schreiben	0: COM	0: COM	1: EX	1: EX			
		Drehzahlkommando schreiben	0: COM	1: EX	0: COM	1: EX			
Feste Einstellungen		Start Vorwärtslauf (STF)	COM	COM	EX	EX			
		Start Rückwärtslauf (STR)	COM	COM	EX	EX			
		Selbsthaltung starten (STOP)	—	—	EX	EX			
		Frequenzumrichter-Stopp (MRS)	BO	BO	EX	EX	①		
		Reset (RES)	BO	BO	BO	BO			
		Serielle Kommunikationsfrequenz	COM	—	COM	—			
		2	—	EX	—	EX			
		4	—	EX	—	EX			
Variable Einstellungen		Einstellungen Parameter 180–186		1	AUX	EX	AUX	EX	
		0	Aufruf niedrige Drehzahl (RL)	COM	EX	COM	EX	PR. 59 = 0	
		1	Aufruf mittlere Drehzahl (RM)	COM	EX	COM	EX	PR. 59 = 0	
		2	Aufruf hohe Drehzahl (RH)	COM	EX	COM	EX	PR. 59 = 0	
		3	Aufruf 2 Beschl.- / Bremszeit (RT)	COM	COM	EX	EX		
		4	Freigabe Strom-Sollwert (AU)	—	BO	—	BO		
		5	TIP-Betrieb (JOG)	—	—	EX	EX		
		6	Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall (CS)	EX	EX	EX	EX		
		7	Externer Motorschutzschalter (OH)	EX	EX	EX	EX		
		8	Auswahl 15 Drehzahlen (REX)	COM	EX	COM	EX	PR. 59 = 0	
		9	Dritter Parametersatz (X9)	COM	COM	EX	EX		
		10	FR-HC Anschluß (Freigabe über Frequenzumrichter) (X10)	EX	EX	EX	EX		
		11	FR-HC Anschluß (Überwachung Netzausfall) X11	EX	EX	EX	EX		
		12	Externe Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit (X12)	EX	EX	EX	EX		
		13	Start externe Bremse (X13)	COM	COM	EX	EX		
		14	Freigabe der PID-Regelung (X14)	COM		COM	EX		
		15	Signal Bremse geöffnet (BRI)	COM	COM	EX	EX		
		16	Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/Betrieb über ext. Signale (X16)	EX	EX	EX	EX		
		17	Auswahl der Lastkennlinie, Drehmomentanhebung, Vorwärts-/ Rückwärtsregelung (X17)	COM	COM	EX	EX		
		18	Umschaltung erweiterte Stromvektorregelung, V/f-Regelung (X18)	COM	COM	EX	EX		
		19	Last, Drehmoment, hohe Drehzahl (X19)	COM	COM	EX	EX		
		22	Befehl Lageregelung (X22)	COM	COM	EX	EX	②	

Tab. 4-15: Auswahl der Steuerungsart (1)

Steuerungsart	Bezeichnung	Funktionen entsprechend den externen Signalen				Bemerkung
		COM	EX	COM	EX	
Funktionsauswahl RH, RM, RL, RT	Externe Steuerung von RH, RM, RL	COM	EX	COM	EX	PR. 59 = 1, 2
	Auswahl der Programmgruppe (RH, RM, RL)	—	—	—	—	PR. 79 = 5
	STOP-ON-Kontakt = 0 (RL)	COM	EX	COM	EX	PR. 270 = 1, 3
	STOP-ON-Kontakt = 1 (RT)	COM	COM	EX	EX	

Tab. 4-15: Auswahl der Steuerungsart (2)

- ❶ Diese Steuerfunktion wird in folgenden Fällen ebenfalls durch das MRS-Signal verwendet:
- FR-HC ist angeschlossen.
 - Das Freigabesignal (X10) für den Frequenzumrichterbetrieb ist nicht zugewiesen bei Verwendung des FR-HC (Parameter 30 = 2).
 - Das Verriegelungssignal (X12) für den Betrieb über die Bedieneinheit ist nicht zugewiesen bei gesetzter Verriegelungsfunktion für den Betrieb über die Bedieneinheit (Parameter 79 = 7).

Daher gilt das MRS-Signal nur für die externen Anschlüsse, unabhängig von den Einstellungen der Parameter 338 und 339.

- ❷ Diese Steuerfunktion ist nur bei eingebauter Optionseinheit FR-A5AP oder FR-A5AX möglich.

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.
- AUX: Steuerung über externe Signale ist nur dann möglich, wenn der Parameter 28 (Ausgleich für Überlagerung der Festfrequenzen) den Wert 1 hat.

4.8 Bedienungshinweise

4.8.1 Programmierung

- Der Frequenzumrichter kann fehlerhafte Daten vom externen Rechner nicht verarbeiten. Aus diesem Grund sollte im Anwendungsprogramm ein Unterprogramm für Wiederholversuche für den Fall vorgesehen werden, daß fehlerhafte Daten übermittelt wurden oder eine Störung in der Datenübertragung aufgetreten ist.
- Wenn der externe Rechner eine Kommunikationsaufforderung (Betriebskommando, 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.
- Je nachdem, ob die Einstellwerte der Parameter übertragen werden sollen, muß die erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter wie folgt sein:

		Anweisungs-Code	Bedeutung
Erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter	Lesen	H7F	H00: Die Werte der Parameter 0–99 sind einstellbar. H01: Die Werte der Parameter 100–159, 200–231, 900–905 sind einstellbar.
	Schreiben	HFF	H02: Die Werte der Parameter 160–199, 232–285 sind einstellbar. H03: Die Werte der Parameter 300–399 sind einstellbar. H09: Der Wert des Parameters 990 ist einstellbar.

Tab. 4-16: Erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter

4.8.2 Betrieb

- Damit Störungen vermieden werden, ist der Frequenzumrichter erst dann betriebsbereit, wenn in Parameter 122 (Grundeinstellung = 0) ein zulässiges Zeitintervall für die Kommunikation definiert ist. Vor der Aufnahme des Betriebs muß daher in Parameter 122 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.OP1 bis E.OP3).

4.9 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 RS422- bzw. RS485-Standard?
- Sind die Klemmenbelegung der Optionseinheit FR-A5NR 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 Einstellungen mit den Einstellungen am Steuerprogramm übereinstimmen und ob dieselbe Stationsnummer nicht schon für den Frequenzumrichter vergeben ist.
- Wird im externen Rechner das richtige Kommunikationsanforderungs- Programm ausgeführt?

Kein Umschalten vom normalen Betriebsmodus in 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?
- 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-A5NR 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 übertragenden Daten korrekt?

4.10 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 Frequenzumrichterbetriebs.

Nr.	Merkmal		Anweisungs-Code	Bedeutung																																					
1	Betriebsmodus	Lesen	H7B	H0000: Betrieb über serielle Kommunikation H0001: Betrieb über externe Signale H0002: Betrieb über Bedieneinheit																																					
		Schreiben	HFB	H0000: Betrieb über serielle Kommunikation H0001: Betrieb über externe Signale																																					
2	Monitor-Funktion	Ausgangsfrequenz (Drehzahl)	H6F	H0000 bis HFFFF: Ausgangsfrequenz (hex.) in Schritten zu 0,1 Hz. Ist Parameter 37 auf einen Wert zwischen 1 und 9998 eingestellt oder Parameter 144 = 2-10, 102-110, wird die Drehzahl (hex) in Schritten zu 1 U/min. definiert.																																					
		Ausgangsstrom	H70	H0000 bis HFFFF: Ausgangsstrom (hex.) in Schritten zu 0,01 A																																					
		Ausgangsspannung	H71	H0000 bis HFFFF: Ausgangsspannung (hex.) in Schritten zu 0,1 V																																					
		Sonderüberwachung	H72	H0000 bis HFFFF: Auswahl der zu überwachenden Daten durch Anweisungs-Code HF3.																																					
		Lesen	H73	H0001 bis H000E: Datenauswahl zur Überwachung																																					
		Schreiben	HF3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Daten</th> <th>Beschreibung</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H0001</td> <td>Ausgangsfrequenz</td> <td>0,01 Hz</td> </tr> <tr> <td>H0002</td> <td>Ausgangsstrom</td> <td>0,01 A</td> </tr> <tr> <td>H0003</td> <td>Ausgangsspannung</td> <td>0,1 V</td> </tr> <tr> <td>H0005</td> <td>Frequenzeinstellung</td> <td>0,01 Hz</td> </tr> <tr> <td>H0006</td> <td>Drehzahl</td> <td>1 U/min</td> </tr> <tr> <td>H0007</td> <td>Motordrehmoment</td> <td>0,1 %</td> </tr> <tr> <td>H0009</td> <td>Regenerative Bremse</td> <td>0,1 %</td> </tr> <tr> <td>H000A</td> <td>Lastfaktor</td> <td>0,1 %</td> </tr> <tr> <td>H000B</td> <td>Stromspitze Ausgang</td> <td>0,01 A</td> </tr> <tr> <td>H000C</td> <td>Max. Ausgangsspannung</td> <td>0,1 V</td> </tr> <tr> <td>H000D</td> <td>Eingangsleistung</td> <td>0,01 kW</td> </tr> <tr> <td>H000E</td> <td>Ausgangsleistung</td> <td>0,01 kW</td> </tr> </tbody> </table>	Daten	Beschreibung	Wert	H0001	Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	H0002	Ausgangsstrom	0,01 A	H0003	Ausgangsspannung	0,1 V	H0005	Frequenzeinstellung	0,01 Hz	H0006	Drehzahl	1 U/min	H0007	Motordrehmoment	0,1 %	H0009	Regenerative Bremse	0,1 %	H000A	Lastfaktor	0,1 %	H000B	Stromspitze Ausgang	0,01 A	H000C	Max. Ausgangsspannung	0,1 V	H000D	Eingangsleistung	0,01 kW	H000E
Daten	Beschreibung	Wert																																							
H0001	Ausgangsfrequenz	0,01 Hz																																							
H0002	Ausgangsstrom	0,01 A																																							
H0003	Ausgangsspannung	0,1 V																																							
H0005	Frequenzeinstellung	0,01 Hz																																							
H0006	Drehzahl	1 U/min																																							
H0007	Motordrehmoment	0,1 %																																							
H0009	Regenerative Bremse	0,1 %																																							
H000A	Lastfaktor	0,1 %																																							
H000B	Stromspitze Ausgang	0,01 A																																							
H000C	Max. Ausgangsspannung	0,1 V																																							
H000D	Eingangsleistung	0,01 kW																																							
H000E	Ausgangsleistung	0,01 kW																																							

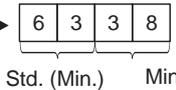
Tab. 4-17: Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (1)

Nr.	Merkmal		Anweisungs-Code	Bedeutung																																																																												
2	Monitor-Funktion	Alarm-definition	H74 bis H77	<p>H0000 bis HFFFF: Beispiel für die Anzeige einer Alarmdefinition (Anweisungs-Code H74) Lese-Daten = H30A0 vorheriger Fehler.....THT zuletzt aufgetretener Fehler ..OPT</p> <p>Alarmdaten: Details hierzu finden Sie im Handbuch zum Frequenzumrichter.</p> <table border="1"> <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>HA0</td><td>OPT</td></tr> <tr><td>H10</td><td>OC1</td><td>HB0</td><td>PE</td></tr> <tr><td>H11</td><td>OC2</td><td>HB1</td><td>PUE</td></tr> <tr><td>H12</td><td>OC3</td><td>HB2</td><td>RET</td></tr> <tr><td>H20</td><td>OV1</td><td>HC0</td><td>CPU</td></tr> <tr><td>H21</td><td>OV2</td><td>HC1</td><td>CTE</td></tr> <tr><td>H22</td><td>OV3</td><td>HC2</td><td>P24</td></tr> <tr><td>H30</td><td>THT</td><td>HD5</td><td>MB1</td></tr> <tr><td>H31</td><td>THM</td><td>HD6</td><td>MB2</td></tr> <tr><td>H40</td><td>FIN</td><td>HD7</td><td>MB3</td></tr> <tr><td>H41</td><td>—</td><td>HD8</td><td>MB4</td></tr> <tr><td>H50</td><td>IPF</td><td>HD9</td><td>MB5</td></tr> <tr><td>H51</td><td>UVT</td><td>HDA</td><td>MB6</td></tr> <tr><td>H60</td><td>OLT</td><td>HDB</td><td>MB7</td></tr> <tr><td>H70</td><td>BE</td><td>HA1</td><td>OP1</td></tr> <tr><td>H80</td><td>GF</td><td>HA2</td><td>OP2</td></tr> <tr><td>H81</td><td>LF</td><td>HA3</td><td>OP3</td></tr> <tr><td>H90</td><td>OHT</td><td>—</td><td>—</td></tr> </tbody> </table>	Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung	H00	Kein Alarm	HA0	OPT	H10	OC1	HB0	PE	H11	OC2	HB1	PUE	H12	OC3	HB2	RET	H20	OV1	HC0	CPU	H21	OV2	HC1	CTE	H22	OV3	HC2	P24	H30	THT	HD5	MB1	H31	THM	HD6	MB2	H40	FIN	HD7	MB3	H41	—	HD8	MB4	H50	IPF	HD9	MB5	H51	UVT	HDA	MB6	H60	OLT	HDB	MB7	H70	BE	HA1	OP1	H80	GF	HA2	OP2	H81	LF	HA3	OP3	H90	OHT	—	—
Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung																																																																													
H00	Kein Alarm	HA0	OPT																																																																													
H10	OC1	HB0	PE																																																																													
H11	OC2	HB1	PUE																																																																													
H12	OC3	HB2	RET																																																																													
H20	OV1	HC0	CPU																																																																													
H21	OV2	HC1	CTE																																																																													
H22	OV3	HC2	P24																																																																													
H30	THT	HD5	MB1																																																																													
H31	THM	HD6	MB2																																																																													
H40	FIN	HD7	MB3																																																																													
H41	—	HD8	MB4																																																																													
H50	IPF	HD9	MB5																																																																													
H51	UVT	HDA	MB6																																																																													
H60	OLT	HDB	MB7																																																																													
H70	BE	HA1	OP1																																																																													
H80	GF	HA2	OP2																																																																													
H81	LF	HA3	OP3																																																																													
H90	OHT	—	—																																																																													
3	Betriebssignal		HFA	<p>H00 bis HFF: Betriebskommando</p> <p>b0: Steuersignal zur Ausgabe der Sollwertvorgabe über Stromsignal b1: Start Vorwärtslauf b2: Start Rückwärtslauf b3: Aufruf niedrige Geschwindigkeit b4: Aufruf mittlere Geschwindigkeit b5: Aufruf hohe Geschwindigkeit b6: Aufruf 2 Beschleunigungs-/ Bremszeit b7: Umrichter Halt</p> <p>Beispiel 1: H02..... Start Vorwärtslauf Beispiel 2: H00..... Stopp</p>																																																																												

Tab. 4-17: Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (2)

Nr.	Merkmal	Anweisungs-Code	Bedeutung															
4	Überwachung des Frequenzumrichter-Status	H7A	<p>H00 bis HFF: Frequenzumrichter-Betriebszustand</p> <p>b7 b0</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> <p>b0: FU in Betrieb (RUN) b1: Vorwärtslauf b2: Rückwärtslauf b3: Höchstfrequenz (SU) b4: Überlast (OL) b5: kurz. Stromausfall (IPF) b6: Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU) b7: Alarm</p> <p>Beispiel 1: H02 Frequenz im Vorwärtslauf erreicht. Beispiel 2: H00 Stillstand infolge eines Fehlers</p>	0	0	0	0	0	0	1	0							
0	0	0	0	0	0	1	0											
5	Schreiben der Ausgangsfrequenz (E2PROM)	HEE	<p>H0000 bis H9C40: in 0,1-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>															
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>															
7	Alle Parameter löschen	HFC	<p>Alle Parameter werden auf die werksseitige Einstellung zurückgesetzt. Je nach vorhandenen Daten stehen vier Methoden zum Löschen aller Parameter zur Verfügung:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Daten</th> <th>Komm.-Param.</th> <th>Kalibrierung</th> <th>andere Param.</th> <th>HEC HF3 HFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H9696</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>H9966</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beim Löschen der Parameter durch H9696 oder H9966 werden auch die übrigen Einstellungen auf die Werks-einstellung zurückgesetzt. Vor Wiederaufnahme des Betriebs ist daher eine erneute Initialisierung erforderlich.</p>	Daten	Komm.-Param.	Kalibrierung	andere Param.	HEC HF3 HFF	H9696	✓	—	✓	✓	H9966	✓	✓	✓	✓
Daten	Komm.-Param.	Kalibrierung	andere Param.	HEC HF3 HFF														
H9696	✓	—	✓	✓														
H9966	✓	✓	✓	✓														
8	Benutzerdefiniertes Löschen	HFC	<p>H9669: Parameter werden benutzerdefiniert gelöscht.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Komm.-Param.</th> <th>Kalibrierung</th> <th>andere Param.</th> <th>HEC HF3 HFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </tbody> </table>	Komm.-Param.	Kalibrierung	andere Param.	HEC HF3 HFF	✓	—	✓	✓							
Komm.-Param.	Kalibrierung	andere Param.	HEC HF3 HFF															
✓	—	✓	✓															
9	Parameter schreiben	H80 bis HE3	<p>Schreiben und/oder Einlesen der Parameter entsprechend dem Anweisungs-Code und der Datenliste. Bitte beachten Sie, daß bestimmte Parameter weder geschrieben noch eingelesen werden können.</p>															
10	Parameter lesen	H00 bis H63																

Tab. 4-17: Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (3)

Nr.	Merkmal		Anweisungs-Code	Bedeutung
11	Bereichs-umchaltung für die Parameter-übertragung	Einlesen	H7F	Ändern der Parameterwerte von H00 bis H03 und H09 H00: Werte der Parameter 0 bis 99 können übertragen werden. H01: Werte der Parameter 100 bis 159, 200 bis 231 und 900 bis 905 können übertragen werden. H02: Werte der Parameter 160 bis 199 und 232 bis 285 können übertragen werden. H03: Werte der Parameter 300 bis 399 können übertragen werden. H09: Werte des Parameters 990 können übertragen werden
		Schreiben	HFF	
12	Zweite Parameter-einstellung (Code FF=1)	Einlesen	HC6	H3D bis H5A sowie HDB bis HDA (Code FF=1): H00: Lauffrequenz H01: Zeit  H02: Drehrichtung H5E bis H6A sowie HDE bis HEA (Code FF=1): H00: Offset / Gain H01: analog H02: Analogwert der Klemme
		Schreiben	HEC	

Tab. 4-17: Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (4)

4.11 Übersicht der Fehler-Codes

Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers wird der entsprechende Fehler-Code laut folgender Tabelle 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.OP1 bis E.OP3), wenn der Fehler wiederholt öfter auftritt, als zulässige Wiederholversuche vorgesehen sind.
H1	Paritätsfehler	Das Ergebnis der Paritätsprüfung entspricht nicht der vorgegebenen Parität.	
H2	Summenprüffehler	Der Summenprüf-Code im externem Rechner stimmt nicht mit den im Frequenzumrichter empfangenen Daten überein.	
H3	Protokollfehler	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	Datenlängfehler	Die Stoppbit-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 die empfangenen Daten nicht, kommt aber zu keinem Alarmstopp.
H8	—	—	—
H9	—	—	—
HA	Betriebsartfehler	Sie haben versucht, einen Parameter in einem anderen als dem „Externen Rechner- Link -Betrieb“ bzw. während des Frequenzumrichter-Betriebs zu schreiben.	Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht, kommt aber zu keinem Alarmstopp.
HB	Anweisungs-Code-Fehler	Das angegebene Kommando existiert nicht.	—
HC	Datenbereichsfehler	Die angegebenen Daten sind für das Schreiben von Parametern, Einstellen der Frequenz o.ä. ungültig.	—
HD	—	—	—

Tab. 4-18: Fehler-Codes

4.12 Übersicht der ASCII-Codes

Die Tabelle 4-19 stellt in der horizontalen Linie die oberen 4 Bit und in der vertikalen Linie die unteren 4 Bit der ASCII-Codes dar.

Die grau hinterlegten Felder enthalten häufig verwendete Codes.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	Null	TC ₁ (DEL)	(SP)	0	@	P	´	p								
1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q								
2	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r								
3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	#	3	C	S	c	s								
4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	\$	4	D	T	d	t								
5	TC ₅ (ENQ)	TC ₅ (NAK)	%	5	E	U	e	u								
6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v								
7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	´	7	G	W	g	w								
8	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x								
9	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y								
A	FE ₂ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z								
B	FE ₃ (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{								
C	FE ₄ (FF)	IS ₄ (FS)	,	<	L	¥	l	|								
D	FE ₅ (CR)	IS ₃ (GS)	-	=	M	]	m	}								
E	SO	IS ₂ (RS)	.	>	N	^	n	~								
F	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	_	o	DEL								

Tab. 4-19: Übersicht der ASCII-Codes

Beispiel ▾

Der ASCII-Code „H 3 7“ ergibt das Zeichen 7.

Die Ziffer repräsentiert die oberen 4 Bit, die Ziffer „7“ die unteren 4 Bit. Der entsprechende Schnittpunkt in der Tabelle enthält das Zeichen 7.

△

4.13 Technische Daten

4.13.1 Betriebsdaten

Merkmal	Technische Daten
Spannungsversorgung	Steuerkreis: Versorgung erfolgt über den Frequenzumrichter
	Kommunikation: 5 V DC; maximal 60 mA
Standard	Gemeinsame Belegung durch RS422 und RS485 (EIA-Norm)
Übertragungsart	Multidrop-Link-System
Übertragungsleitung	Verdrillte Zweidraht-Leitung
Übertragungsentfernung	Insgesamt maximal 500 m
Anzahl der angeschlossenen Frequenzumrichter	Max. 10 Frequenzumrichter bei einer RS422-Computer-Schnittstelle
	Max. 32 Frequenzumrichter bei einer RS485-Computer-Schnittstelle
Externer Rechner	Computer mit RS-422- oder RS485-Schnittstelle (bei RS232C-Schnittstelle ist ein entsprechender Wandler erforderlich)
Frequenzumrichter	FR-A 540 EC, FR-A 540 L EC und FR-A 520

Tab. 4-20: Technische Daten

4.13.2 Kommunikationsdaten

Merkmale	Technische Daten
Standard	RS485-Schnittstelle
Übertragungsrate	19200/9600 ^① /4800/2400/1200/600/300
Anzahl der angeschlossenen Frequenzumrichter	1:N (max. 32 Frequenzumrichter)
Steuersystem	Asynchron
Kommunikationssystem	Halbduplex
Anzahl der Stationsnummern	0–31 (Parameter 331)
Zeichensatz	Wahlweise 7-/8-Bit ASCII
Länge des Stopp-Bits	Wahlweise 1 oder 2 ^① Bit
Anweisung	CR/LF (Wahlweise: ja ^① /nein)
Prüfsystem	Paritätsprüfung: aktiv (gerade ^① /ungerade) / inaktiv
	Summenprüfung: aktiv
Wartezeit	(Wahlweise: ja ^① /nein)

Tab. 4-21: Kommunikationsdaten

① Werkseinstellung

4.13.3 Übertragungszeit

In der folgenden Abbildung finden Sie eine grafische Abbildung des zeitlichen Übertragungsablaufs.

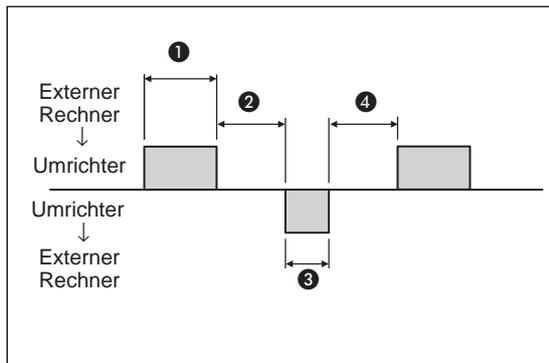


Abb. 4-11:
Übertragungszeit

- ① Datenübertragungszeit (siehe auch folgende Rechenformel)
- ② Verarbeitungszeit der Frequenzumrichterdaten = Wartezeit (Einstellwert 0 x 10 ms) + Datenüberprüfungszeit (12 ms)
- ③ Mindestens 10 ms erforderlich
- ④ Datenübertragungszeit (siehe auch folgende Rechenformel)

Formel zur Errechnung der Datenübertragungszeit

$$\frac{1}{\text{Übertragungszeit (Baud-Rate)}} \times \text{Anzahl der zu übertragenden Zeichen} \times \text{Kommunikationsparameter* (Gesamtanzahl Bits)} = \text{Datenübertragungszeit (s)}$$

Abb. 4-12: Errechnung der Datenübertragungszeit

(*)Die Kommunikationsparameter sind in der folgenden Tabelle 4-22 enthalten.

Merkmal	Bit-Zahl	Merkmal	Bit-Zahl
Stopp-Bit-Länge	1 Bit	Paritätsprüfung	Ja
	2 Bit		Nein
Datenlänge	7 Bit	Start-Bit	1 Bit
	8 Bit		

Tab. 4-22:
Kommunikationsparameter

HINWEISE

- | Ein Bit wird generell als Startbit benötigt.
- | Die minimale Bit-Gesamtzahl beträgt 9 Bit, die maximale Bit-Gesamtzahl 12 Bit.

4.13.4 Berechnungsbeispiel

In den folgenden Beispielen sehen Sie, welche Reaktionszeit sich ergibt, wenn das Kommando zum Vorwärtsdrehen (Rückwärtsdrehen) über Datenaustausch erfolgt.

Beispiel ▾

Berechnung 1

- ① Baud-Rate = 9600; Anzahl zu übertragender Zeichen = 12; Stopp-Bit-Länge = 2 Bit; Datenlänge = 8 Bit; Paritätsprüfung = ja; CR-, LF-Anweisung = ja.

$$1/9600 \times 12 \times 12 = 0,015 \text{ s (15 ms)}$$

- ② Die Bedingungen sind mit denen des obigen Beispiels identisch, außer daß die Baud-Rate 19200 beträgt.

$$1/19200 \times 12 \times 12 = 0,0075 \text{ s (7,5 ms)}$$

- ③ Die Bedingungen sind mit denen des obigen Beispiels identisch, außer daß die Baud-Rate 300 beträgt.

$$1/300 \times 12 \times 12 = 0,48 \text{ s (480 ms)}$$

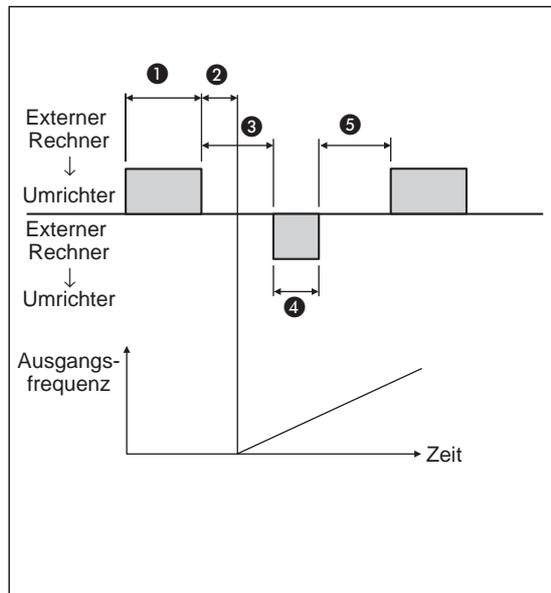


Abb. 4-12:

Übertragungszeit (Rechenbeispiel)

- ① Datenübertragungszeit (siehe Rechenbeispiel 1 oben)
- ② Mindestens 20 ms
- ③ Verarbeitungszeit der Frequenzumrichterdaten = Wartezeit (Einstellwert x 10 ms) + Datenüberprüfungszeit (12 ms)
- ④ Mindestens 10 ms erforderlich
- ⑤ Datenübertragungszeit (siehe folgendes Rechenbeispiel 2)

△

Beispiel ▾**Berechnung 2**

- ① Baud-Rate = 9600; Anzahl zu übertragender Zeichen = 5; Stopp-Bit-Länge = 2 Bit; Datenlänge = 8 Bit; Paritätsprüfung = ja; CR-, LF-Anweisung = ja.

$$1/9600 \times 5 \times 12 = 0,00625 \text{ s (6,25 ms)}$$

- ② Die Bedingungen sind mit denen des obigen Beispiels identisch, außer daß die Baud-Rate 19200 beträgt.

$$1/19200 \times 5 \times 12 = 0,003125 \text{ s (3,125 ms)}$$

- ③ Die Bedingungen sind mit denen des obigen Beispiels identisch, außer daß die Baud-Rate 300 beträgt.

$$1/300 \times 5 \times 12 = 0,2 \text{ s (200 ms)}$$

Stichwortverzeichnis

A

Anweisungs-Codes4 - 21
 ASCII-Code4 - 26
 Ausgangsfrequenz4 - 8

B

Bedienung4 - 19
 Betrieb4 - 19
 Betriebsarten4 - 4
 Betriebsdaten4 - 27
 Betriebszustand4 - 9

D

Datenübertragungszeit4 - 28

E

Einbau1 - 3
 Einstellungen4 - 21

F

Fehler-Codes4 - 25
 Fehlerdiagnose4 - 20
 Fehlermeldung4 - 10
 Funktionsüberwachung4 - 9

H

Handhabung1 - 2

K

Kommunikation4 - 11
 Kommunikationsdaten4 - 27
 Kommunikationsfehlern4 - 16
 Kommunikationsparameter4 - 15

P

Parameter4 - 14
 Programmierung4 - 12, 4 - 19

R

Relais-Ausgang3 - 1
 Rücksetzen4 - 8, 4 - 10

S

Serielle Schnittstelle4 - 1
 Sicherheitshinweise1 - 1
 Signalklemmen3 - 2
 Stationsnummer4 - 15
 Steuersignale4 - 8
 Steuerungsart4 - 17
 Systemkonfigurationen4 - 2

T

Technische Daten4 - 27

U

Übertragungsfehler4 - 10

V

Verdrahtung4 - 3
 Verkabelung2 - 2

Z

Zeitintervall4 - 16

