

FR-E 500

Frequenzumrichter

Bedienungsanleitung

**Optionseinheit
FR-E5NC**

**Bedienungsanleitung
Optionseinheit FR-E5NC
Artikel-Nr.: 149965**

Version	Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A 03/2003 pdp – gb	—

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und dem Betrieb der Optionseinheit FR-E5NC.

Die Optionseinheit darf ausschließlich in Verbindung mit den Frequenzumrichtern FR-E 500 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 die Internet-Adresse www.mitsubishi-automation.de.

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

© 03/2003

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 FR-E-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den Frequenzumrichtern FR-E 500 EC 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-/EN-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - EN 50178
Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen 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, z. B. 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 den Umgang mit dem Frequenzumrichter in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen Sie bei der Projektierung, Installation und dem Betrieb der elektrotechnischen Anlage 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 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der Steuerung 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 der Steuerung führen kann, sind hard- und softwareseitig 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.

Symbolik des Handbuchs

Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgenderweise dargestellt:

HINWEIS

| Hinweistext

Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle unter der gleichen Zahl erläutert, z. B.:

① ② ③ ④

Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u. Ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend durchnummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis):

- ① Text
- ② Text
- ③ Text

Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen mehrere Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

- ① Text
- ② Text
- ③ Text

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	
1.1	Allgemeines	1-1
1.2	Bedienungshinweis	1-2
1.2.1	Handhabung	1-2
1.2.2	Auspacken	1-2
1.3	Modulbeschreibung	1-3
1.3.1	Optionskomponenten	1-4
2	Installation	
2.1	Vor der Installation	2-1
2.2	Einbau	2-2
2.2.1	Austausch eines Frequenzumrichters	2-4
3	Anschluss	
3.1	Systemkonfiguration	3-1
3.2	Verdrahtung	3-2
3.2.1	Technische Daten der Verbindungsleitung	3-2
3.3	Anschluss mehrerer Frequenzumrichter	3-3
4	Einstellungen	
4.1	Einstellungen vor der Inbetriebnahme	4-1
4.1.1	Stationsnummer	4-1
4.1.2	Übertragungsrate	4-3
5	Betrieb	
5.1	Betriebsarten	5-1
5.1.1	Umschalten zwischen den Betriebsarten	5-1
5.1.2	Betrieb bei Auftreten eines Alarms	5-4
5.2	Betriebs- und Drehzahlweisungen schreiben	5-5
5.3	Speicherzugriff RAM und E ² PROM	5-6
5.4	Erkennung von Kommunikationsfehlern	5-7
6	Funktionen	
6.1	Blockdiagramm	6-1
6.2	Funktionsübersicht	6-2
6.2.1	Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten	6-2

7	E/A-Signale und Register	
7.1	E/A-Signale	7-1
7.1.1	Ausgangssignale (Master → Frequenzumrichter (FR-E5NC))	7-1
7.1.2	Eingangssignale (Frequenzumrichter (FR-E5NC) → Master)	7-3
7.2	Aufteilung der dezentralen Register	7-4
7.2.1	Dezentrale Register (Master → Frequenzumrichter (FR-E5NC))	7-4
7.2.2	Dezentrale Register (Frequenzumrichter (FR-E5NC) → Master)	7-4
7.3	Anweisungscodes	7-5
8	Programmierbeispiele	
8.1	Übersicht	8-1
8.2	Definition des Antwortcodes	8-2
8.3	Frequenzumrichterstatus lesen	8-3
8.4	Betriebsart umschalten	8-4
8.5	Betriebsanweisungen schreiben	8-5
8.6	Ausgangsfrequenz lesen	8-6
8.6.1	Monitorcodes	8-7
8.7	Parameter lesen	8-8
8.8	Parameter schreiben	8-9
8.9	Einstellung der Ausgangsfrequenz	8-10
8.10	Alarmmeldung lesen	8-12
8.11	Frequenzumrichter zurücksetzen	8-14
8.12	Bedienungshinweise	8-15
8.12.1	Programmierung	8-15
8.12.2	Betrieb	8-15
8.12.3	Fehlerbehebung	8-16
9	Fehlersuche	
9.1	Fehlerdiagnose mit Hilfe der Kontroll-LEDs	9-1
9.1.1	Fehlerdiagnose bei Anschluss eines Frequenzumrichters	9-1
9.1.2	Fehlerdiagnose bei Anschluss mehrerer Frequenzumrichter	9-3
9.1.3	Kommunikationsunterbrechung während des Betriebs	9-4
A	Anhang	
A.1	Technische Daten der Optionseinheit FR-E5NC	A-1

1 Einführung

1.1 Allgemeines

Dieses Handbuch informiert über die technischen Daten und die Handhabung der Optionseinheit FR-E5NC.

Die als Sonderzubehör erhältliche Optionseinheit FR-E5NC dient zum Anschluss der Frequenzumrichter der Baureihe FR-E 500 an ein CC-Link-Netzwerk.

1.2 Bedienungshinweis

1.2.1 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.

1.2.2 Auspacken

**ACHTUNG:**

Die Optionseinheit FR-E5NC ist ausschließlich für den Gebrauch mit dem Frequenzumrichter FR-E 500 und vorgesehen. Achten Sie vor dem Einbau deshalb darauf, dass die Ihnen vorliegende Optionseinheit auch 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 sind folgende Komponenten enthalten:
 - Bedienungsanleitung
 - 2 Befestigungsschrauben: M3 × 6
 - Optionseinheit (Steckkarte)
 - Aufkleber für die LED-Anzeige

1.3 Modulbeschreibung

Die Optionseinheit FR-E5NC ist als Printplatte ausgeführt. Vor der Installation der Optionseinheit muss die Frontabdeckung des Frequenzumrichters entfernt werden (siehe Kap. 2 „Installation“).

Auf der Printplatte der Optionseinheit befinden sich zwei Codierschalter zur Einstellung der Stationsnummern 1 bis 64. Über einen weiteren Codierschalter kann die Übertragungsrate eingestellt werden. Neben den Codierschaltern befinden sich 4 Kommunikations-Kontroll-LEDs zur Statusanzeige der Kommunikation.

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau und die Funktionselemente der Optionseinheit.

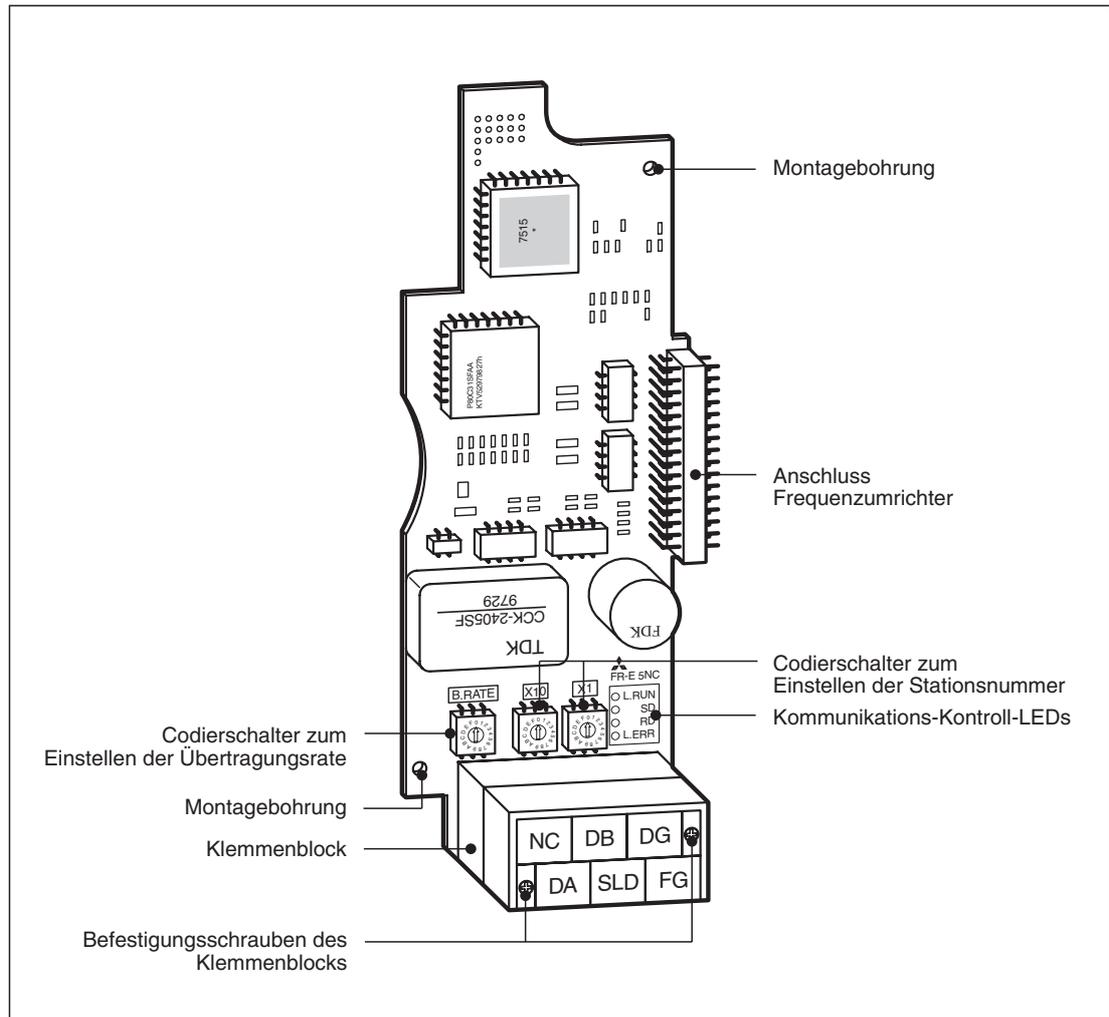


Abb. 1-1: Ansicht der Optionseinheit FR-E5NC

1.3.1 Optionskomponenten

Bezeichnung	Beschreibung
Codierschalter zur Einstellung der Stationsnummer	  <p>Über die Codierschalter kann die Stationsnummer des Frequenzumrichters in einem Bereich zwischen 1 und 64 eingestellt werden (siehe auch Abs. 4.1.1).</p> <p>X10 X1</p>
Codierschalter zur Einstellung der Übertragungsrate	Über den Codierschalter kann die Übertragungsrate des Frequenzumrichters eingestellt werden (siehe Abs. 4.1.2).
Kommunikations-Kontroll-LEDs	<p>L.RUNLeuchtet zur Anzeige der erfolgreichen Übertragung von Auffrischungsdaten</p> <p style="padding-left: 40px;">Erlischt während einer Unterbrechung der Datenübertragung</p> <p>SD.....Erlischt, wenn die gesendeten Daten gleich „0“ sind</p> <p>RD.....Leuchtet bei Datenempfang</p> <p>L.ERRLeuchtet bei Kommunikationsfehlern durch die Station</p> <p style="padding-left: 40px;">Flackert, wenn ein Codierschalter verstellt oder eine andere Einstellung bei eingeschalteter Spannungsversorgung vorgenommen wurde</p>

Tab. 1-1: Bezeichnung und Beschreibung der Optionskomponenten

2 Installation

2.1 Vor der Installation

**GEFAHR:**

Der Frequenzumrichter steht auch nach Abschalten der Versorgungsspannung noch unter lebensgefährlicher Spannung. Bevor Sie die Optionseinheit FR-E5NC einsetzen oder herausnehmen bzw. eine der Klemmen berühren, schalten Sie die Spannungsversorgung ab und warten Sie mind. 10 Minuten, bis die Kondensatoren entladen sind.

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

HINWEIS

Die Optionseinheit FR-E5NC darf ausschließlich in Frequenzumrichter der Baureihe FR-E 500 eingebaut werden. Der Einbau in Frequenzumrichter anderer Serien oder Hersteller ist nicht zugelassen.

- ② Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung für den Frequenzumrichter ausgeschaltet ist.

**ACHTUNG:**

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

- ③ Entnehmen Sie alle Teile aus der Umverpackung der Optionseinheit und prüfen Sie, ob die Befestigungsschrauben (M3 × 6) und der Aufkleber in der Packung enthalten sind.
- ④ Setzen Sie die Optionseinheit entsprechend den nachstehend beschriebenen Schritten ein.

2.2 Einbau

- ① Entnehmen Sie die Optionseinheit aus der Verpackungsfolie.

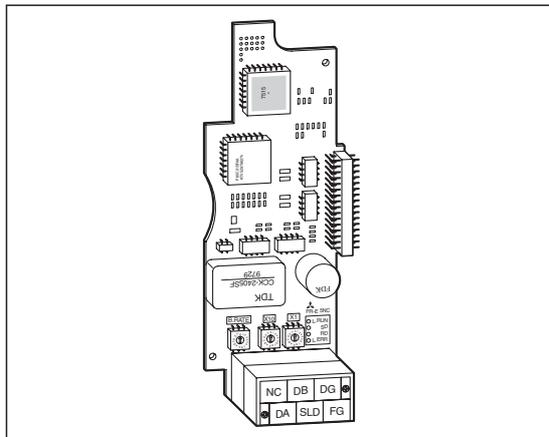


Abb. 2-1:
Die Optionseinheit FR-E5NC

- ② Entfernen Sie die Frontabdeckung des Frequenzumrichters. Zum Entfernen der Frontabdeckung müssen Sie diese am oberen Rand seitlich festhalten, leicht nach unten drücken und vom Gehäuse abziehen. Anschließend können Sie die Frontabdeckung nach oben wegziehen.

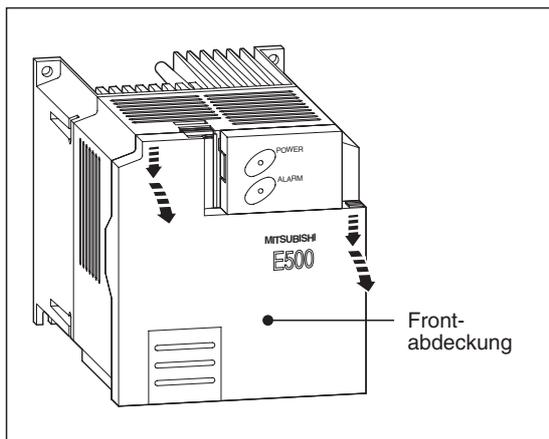


Abb. 2-2:
Entfernen der Frontabdeckung

- ③ Nach Entfernen der Frontabdeckung wird der Steckplatz für die Optionseinheit sichtbar.

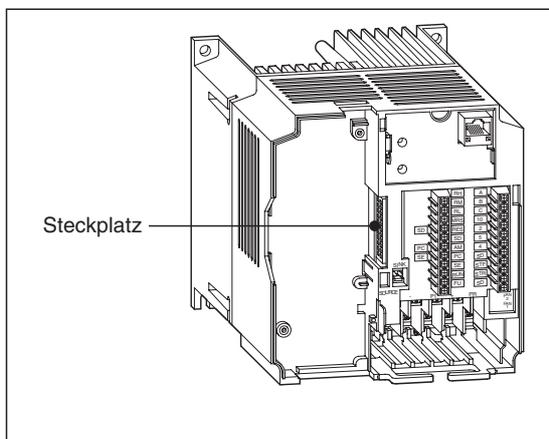


Abb. 2-3:
Steckplatz

- ④ Entfernen Sie den Schaumstoffschutz vom Anschlussstecker der Optionseinheit und setzen Sie die Optionseinheit vorsichtig in den Steckplatz des Frequenzumrichters. Achten Sie dabei auf einen einwandfreien Sitz der Steckverbindung. Befestigen Sie anschließend die Optionseinheit sorgfältig mit den mitgelieferten Schrauben.

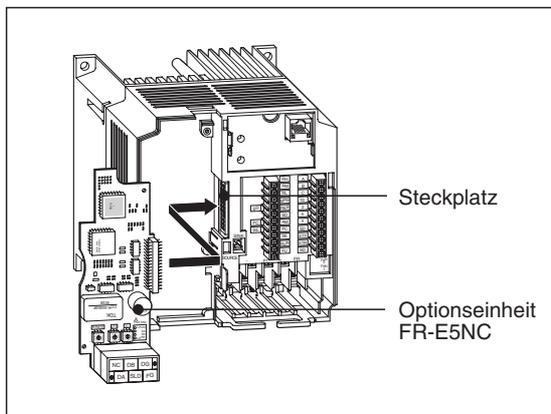


Abb. 2-4:
Einbau der Optionseinheit FR-E5NC

- ⑤ Zum Durchführen des Klemmenblocks muss die Kabelabdeckung aus der aus der Frontabdeckung des Frequenzumrichters entfernt werden. Anschließend kann die Frontabdeckung wieder montiert werden. Heben Sie die Kabelabdeckung für eine spätere Wiederverwendung gut auf.

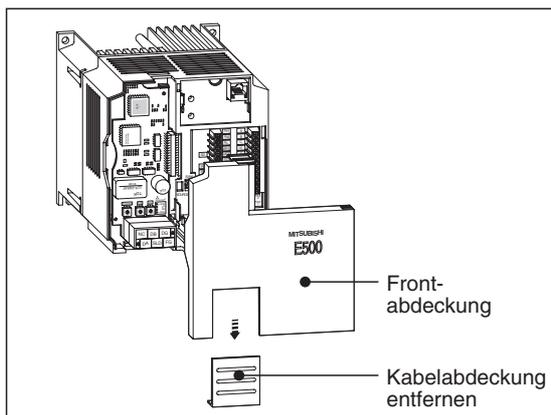


Abb. 2-5:
Durchführung des Klemmenblocks

- ⑥ Stellen Sie nun über die Codierschalter die gewünschte Stationsnummer (siehe Abs. 4.1.1) und Übertragungsrate (siehe Abs. 4.1.2) ein und bringen Sie den Aufkleber an.

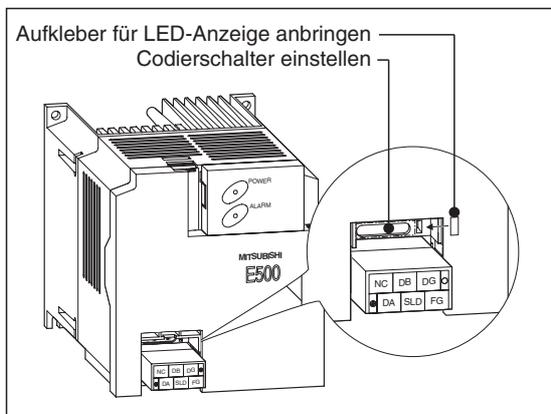


Abb. 2-6:
Frequenzumrichter mit eingebauter Optionseinheit

HINWEIS

Wird die Optionseinheit vom Frequenzumrichter nicht erkannt, erscheint die Fehlermeldung E.OPT (siehe Handbuch des Frequenzumrichters).

2.2.1 Austausch eines Frequenzumrichters

Der zweigeteilte Klemmenblock ermöglicht den Austausch eines Frequenzumrichters, ohne die Verdrahtung zu lösen.

Entfernen Sie dazu nach Lösen der Befestigungsschrauben den oberen Teil des Klemmenblocks.

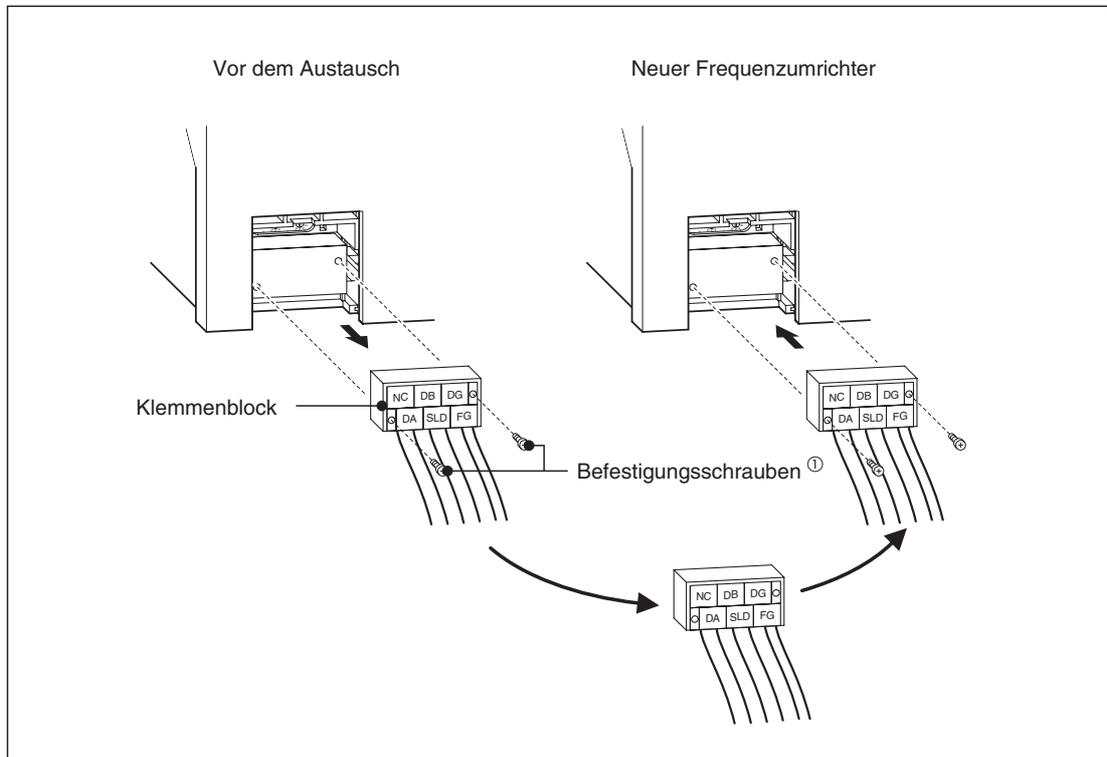


Abb. 2-7: Austausch eines Frequenzumrichters

① Die Befestigungsschrauben sind gesichert und können nicht ganz entfernt werden.

3 Anschluss

3.1 Systemkonfiguration

Montieren Sie ein SPS-Master-Modul für CC-Link (z. B. AJ61BT11, A1SJ61BT11, AJ61QBT11 oder A1SJ61QBT11) auf einen Haupt- oder Erweiterungs-Baugruppenträger mit einer SPS-CPU als Master-Station.

Verbinden Sie das SPS-Master-Modul für CC-Link mit der Optionseinheit FR-E5NC über eine abgeschirmte, paarig verdrehte Leitung.

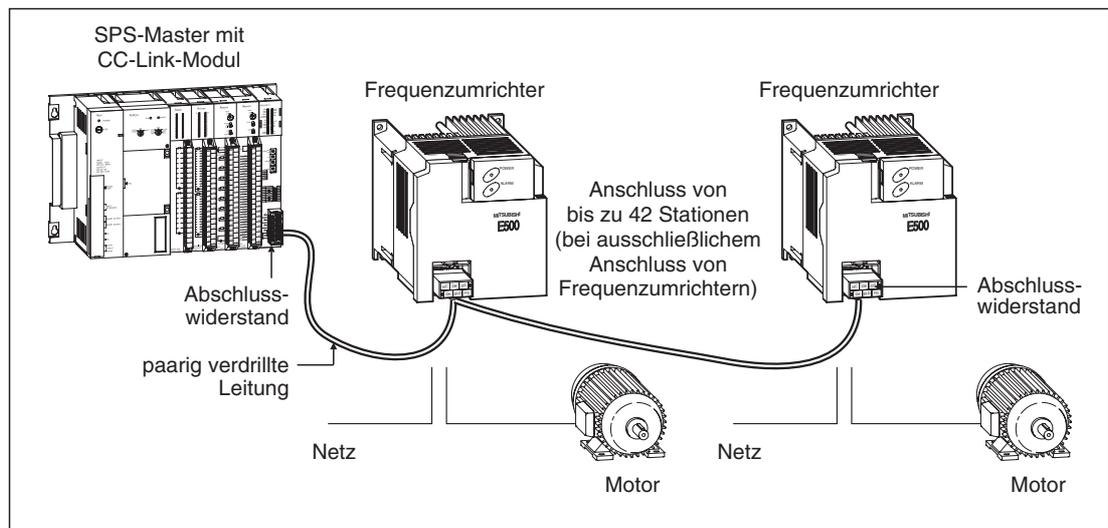


Abb. 3-1: Standardkonfiguration aus SPS und Frequenzumrichtern mit FR-E5NC

Bei einer CPU mit automatischer Auffrischfunktion (z. B. QnA-CPU) werden die Daten der dezentralen Einheiten automatisch mit der Ausführung der END-Anweisung im Kontaktplan in den Pufferspeicher der Master-Station übertragen.

Bei einer CPU ohne automatische Auffrischfunktion (z. B. AnA-CPU) werden die Daten der dezentralen Einheiten mit der Abarbeitung der Programmschritte im Kontaktplan in den Pufferspeicher der Master-Station übertragen.

3.2 Verdrahtung

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss des Frequenzumrichters mit montierter Optionseinheit FR-E5NC an eine SPS.

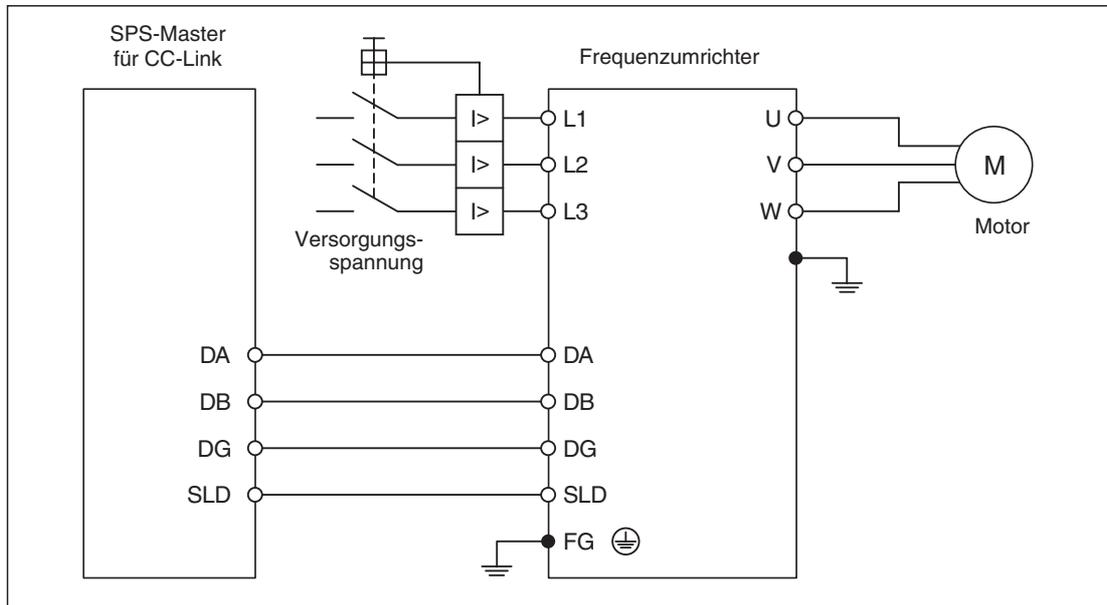


Abb. 3-2: Anschluss des Frequenzumrichters an die SPS

3.2.1 Technische Daten der Verbindungsleitung

Für den Datenaustausch wird eine abgeschirmte, paarig verdrehte Leitung mit folgenden Werten empfohlen. Bei Leitungen mit anderen Werten kann keine einwandfreie Übertragung der Daten garantiert werden.

Kabel	Abgeschirmte, paarig verdrehte Leitung
Querschnitt	0,5 mm
Leitungswiderstand (20 °C)	≤ 37,8 Ω/km
Elektrische Kapazität (1 kHz)	60 nF/km
Impedanz (1 MHz)	100 Ω ± 15 %
Isolationswiderstand	≥ 10.000 MΩ
Spannungsfestigkeit	500 V DC für 1 Minute
Maximalausdehnung	1200 m

Tab. 3-1: Verbindungsleitung zur Datenübertragung

3.3 Anschluss mehrerer Frequenzumrichter

Das CC-Link-Netzwerk ermöglicht die Steuerung und Überwachung mehrerer Frequenzumrichter über ein SPS-Anwendungsprogramm.

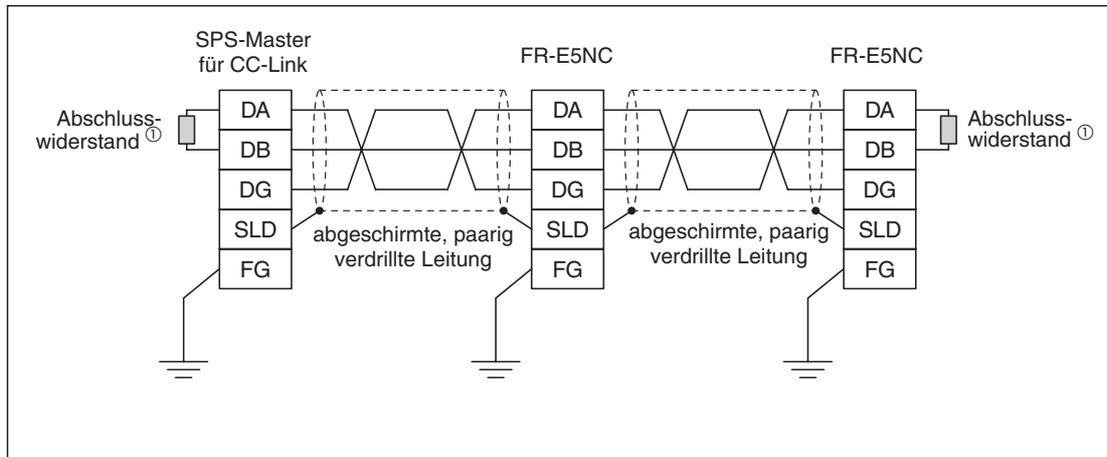


Abb. 3-3: Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS

① Verwenden Sie die Abschlusswiderstände der SPS.

Es dürfen maximal 42 Einheiten (bei Anschluss von ausschließlich Frequenzumrichtern) angeschlossen werden. Bei Anschluss anderer Einheiten hängt die maximale Anzahl von der Einheit ab. Daher müssen folgende Ungleichungen erfüllt sein:

$$1 \times a + 2 \times b + 3 \times c + 4 \times d \leq 64$$

a: Anzahl der Stationen, die 1 Station belegt ①

b: Anzahl der Stationen, die 2 Stationen belegen

c: Anzahl der Stationen, die 3 Stationen belegen

d: Anzahl der Stationen, die 4 Stationen belegen

$$16 \times A + 54 \times B + 88 \times C \leq 2304$$

A: Anzahl der dezentralen E/A-Stationen ≤ 64

B: Anzahl der dezentralen Geräte-Stationen ② ≤ 42

C: Anzahl der lokalen Stationen ≤ 26

① Die Optionseinheit FR-E5NC belegt 1 Station.

② Die Optionseinheit FR-E5NC ist als dezentrales Gerät definiert.

4 Einstellungen

4.1 Einstellungen vor der Inbetriebnahme

4.1.1 Stationsnummer

Bevor der Frequenzumrichter an das CC-Link-Netzwerk angeschlossen werden kann, muss die Stationsnummer eingestellt werden.

Die Stationsnummer wird über die beiden Codierschalter an der Optionseinheit in einem Adressbereich von 01 bis 64 eingestellt.



GEFAHR:

Stellen Sie die Stationsnummer vor Einschalten der Versorgungsspannung ein. Beachten Sie, dass ein Ändern der Stationsnummer während des Betriebs nicht erkannt wird.

Vorgehensweise

Stellen Sie den entsprechenden Schalter mit dem Pfeil auf die gewünschte Ziffer (siehe folgende Abbildung).

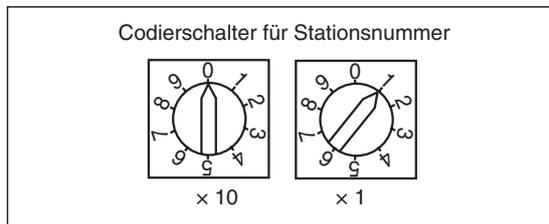


Abb. 4-1:

Einstellen der Stationsnummer am Frequenzumrichter

Beispiel ▾

- Zur Auswahl der Station Nr. 1 stellen Sie den Schalter „x 10“ auf „0“ und den Schalter „x 1“ auf „1“ .
- Zur Auswahl der Station Nr. 26 stellen Sie den Schalter „x 10“ auf „2“ und den Schalter „x 1“ auf „6“ .
- Zur Auswahl der Station Nr. 0 stellen Sie beide Schalter auf „0“.



HINWEIS

Beachten Sie, dass eine einmal vergebene Stationsnummern nicht ein zweites Mal für einen anderen Frequenzumrichter vergeben werden kann. Bei einer solchen Einstellung ist eine ordnungsgemäße Datenkommunikation nicht gewährleistet.

Bei der Einstellung der Codierschalter ist darauf zu achten, dass sich die Pfeile immer exakt auf der Ziffer befinden. Steht einer der Schalter zwischen 2 Ziffern, ist keine Datenkommunikation möglich (siehe folgende Abbildung).

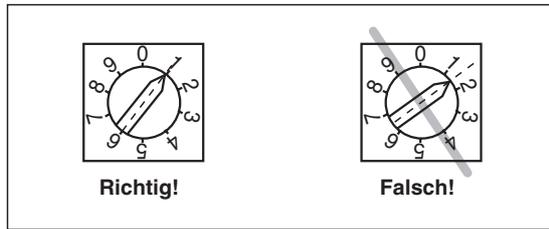


Abb. 4-2:
Korrektes und fehlerhaftes Einstellen der Stationsnummer

Folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für das Einstellen von Stationsnummern:

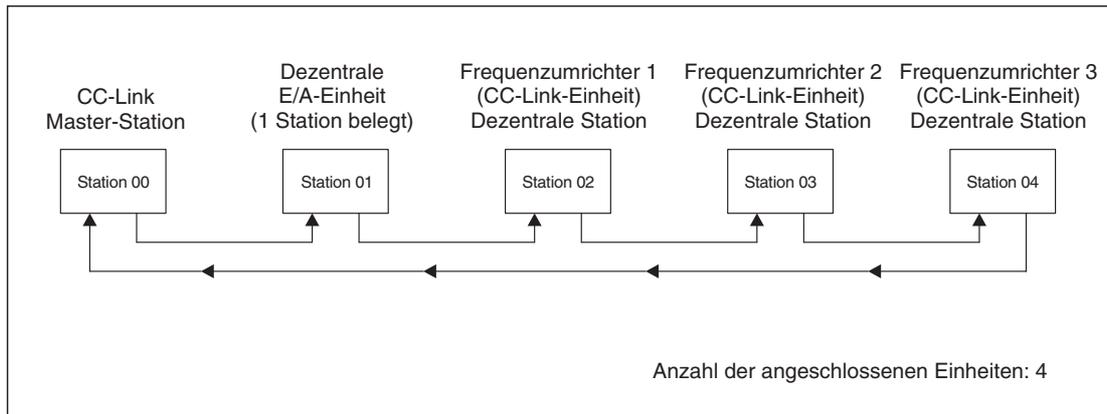


Abb. 4-3: Beispiel für die Vergabe von Stationsnummern

HINWEIS

Die Stationsnummern müssen nicht in direkt aufsteigender Reihenfolge liegen, d. h. es können einzelne Nummern ausgelassen werden.

4.1.2 Übertragungsrate

Stellen Sie die Übertragungsrate über den Codierschalter „B.RATE“ entsprechend folgender Tabelle ein.

Codierschalter	Übertragungsrate
0	156 kBit/s
1	625 kBit/s
2	2,5 MBit/s
3	5 MBit/s
4	10 MBit/s

Tab. 4-1:
Einstellung des Codierschalters für die Übertragungsrate

HINWEIS

Die Ziffern 5 bis 9 sind nicht definiert. Bei einer Einstellung auf diese Werte leuchtet die LED „L.ERR“, um einen Kommunikationsfehler anzuzeigen.

5 Betrieb

Der Einbau der Optionseinheit FR-E5NC beeinflusst das Betriebsverhalten des Frequenzumrichters. Die Änderungen werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

5.1 Betriebsarten

Der Frequenzumrichter lässt sich auf folgende Arten steuern:

- **Betrieb über die Bedieneinheit**
Der Frequenzumrichter wird über die Tastatur der Bedieneinheit FR-DU04 oder FR-PU04 gesteuert.
- **Externer Betrieb**
Der Frequenzumrichter wird über das Ein- und Ausschalten externer Signale an den Steuereingängen des Frequenzumrichters gesteuert.
- **Betrieb über CC-Link-Netzwerk (SPS)**
Der Frequenzumrichter wird durch ein SPS-Programm über das CC-Link-Netzwerk gesteuert.

5.1.1 Umschalten zwischen den Betriebsarten

Bedingungen zum Umschalten der Betriebsart

Zum Umschalten der Betriebsart müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Motor und Frequenzumrichter müssen stillstehen (Ausgangsfrequenz = 0 Hz).
- Die beiden Signale zum Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf dürfen nicht anliegen.
- Die Einstellung von Parameter 79 muss korrekt sein. (Die Einstellung von Parameter 79 erfolgt über die Bedieneinheit.)

Pr. 79	Betriebsart	Umschaltung auf Betrieb über Netzwerk (SPS)
0	Betrieb über Bedieneinheit oder externer Betrieb	Nicht möglich, wenn der Betrieb über Bedieneinheit ausgewählt ist; möglich, wenn externer Betrieb ausgewählt ist
1	Betrieb über Bedieneinheit	Nicht möglich
2	Externer Betrieb	Möglich
3 / 4	Kombinierte Betriebsart (extern/Bedieneinheit)	Nicht möglich
6	Umschaltbetrieb	Möglich
7	Externer Betrieb (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)	Nur bei externem Betrieb und ausgeschaltetem Signal MRS möglich
8	Betrieb über Bedieneinheit oder externer Betrieb (Umschaltung durch Signal)	Nur bei externem Betrieb und eingeschaltetem Signal X16 möglich

Tab. 5-1: Einstellung von Parameter 79

Methode zum Umschalten der Betriebsart

Die folgende Abbildung und Tabelle zeigen die notwendigen Aktionen zum Umschalten der Betriebsart.

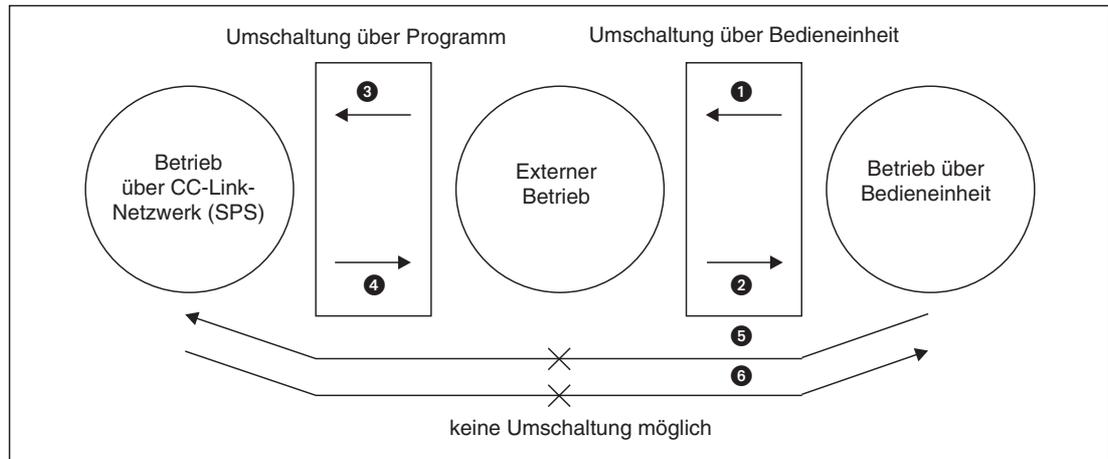


Abb. 5-1: Methode zum Umschalten der Betriebsart

Methode	Betriebsartenwahl	Aktion
①	Betrieb über Bedieneinheit → Externer Betrieb	Betätigen Sie die entsprechende Taste an der Bedieneinheit.
②	Externer Betrieb → Betrieb über Bedieneinheit	Betätigen Sie die entsprechende Taste an der Bedieneinheit.
③	Externer Betrieb → Betrieb über CC-Link-Netzwerk (SPS)	Über das SPS-Anwendungsprogramm
④	Betrieb über CC-Link-Netzwerk (SPS) → Externer Betrieb	Über das SPS-Anwendungsprogramm
⑤	Betrieb über Bedieneinheit → Betrieb über CC-Link-Netzwerk (SPS)	Umschaltung nicht möglich Möglich, wenn der externe Betrieb in ① und anschließend der Betrieb über CC-Link-Netzwerk (SPS) in ③ gewählt wird. ①
⑥	Betrieb über CC-Link-Netzwerk (SPS) → Betrieb über Bedieneinheit	Umschaltung nicht möglich Möglich, wenn der externe Betrieb in ④ und anschließend der Betrieb über Bedieneinheit in ② gewählt wird. ①

Tab. 5-2: Umschalten der Betriebsarten

① Im Umschaltbetrieb (Pr. 79 = 6) sind die Umschaltmethoden ⑤ und ⑥ möglich.

HINWEISE

Stellen Sie Parameter 340 auf „1“, damit der Frequenzumrichter beim Hochfahren bzw. Rücksetzen automatisch in den Netzwerkbetrieb versetzt wird.

Ist der Parameter 340 auf „1“ gesetzt, müssen alle Grundeinstellungen beim Frequenzumrichter (Einstellung der Stationsnummer usw.) zuvor korrekt ausgeführt worden sein.

Betriebsart beim Hochfahren

Wählen Sie mit Hilfe des Parameters 340 (Betriebsart beim Hochfahren) die Betriebsart des Frequenzumrichters beim Einschalten der Netzspannung bzw. beim Wiederhochfahren nach einem kurzzeitigen Netzausfall. Setzen Sie Parameter 340 für den Betrieb über CC-Link-Netzwerk auf „1“.

Pr. 340	Pr. 79	Betriebsart	Betriebsart beim Einschalten der Netzspannung bzw. Wiederhochfahren
0	0	Betrieb über Bedieneinheit oder externer Betrieb	Externer Betrieb
	1	Betrieb über Bedieneinheit	Betrieb über Bedieneinheit
	2	Externer Betrieb	Externer Betrieb
	3	Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)	Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit und Startsignal von der externen Steuerung
	4	Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)	Frequenzvorgabe über externe Signale und Startsignal über die Bedieneinheit
	6	Umschaltbetrieb	Die Betriebsart kann während des Betriebs geändert werden.
	7	Externer Betrieb	Die Umschaltung auf den Betrieb über Bedieneinheit ist vom Signal MRS abhängig.
	8	Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)	Die Betriebsart ist vom Signal X16 abhängig.
1		Betrieb über CC-Link-Netzwerk (SPS)	Betrieb über CC-Link-Netzwerk Es wird kein Programm zur Umschaltung benötigt.

Tab. 5-3: Betriebsart des Frequenzumrichters beim Hochfahren

HINWEISE

Der Parameter 340 kann in jeder Betriebsart geändert werden.

Bei einer Einstellung von Parameter 79 auf „0“, „2“ oder „6“ wird die Einstellung „1“ des Parameters 340 freigegeben.

5.1.2 Betrieb bei Auftreten eines Alarms

Die folgende Tabelle zeigt das Verhalten des Frequenzumrichters und des Netzwerkes bei Auftreten eines Alarms:

Auftreten der Störung	Beschreibung	Betriebsart		
		Betrieb über CC-Link-Netzwerk	Externer Betrieb	Betrieb über Bedieneinheit
Störung im Frequenzumrichter	Frequenzumrichterbetrieb	Unterbrochen	Unterbrochen	Unterbrochen
	Netzwerk-kommunikation	Wird fortgesetzt	Wird fortgesetzt	Wird fortgesetzt
Störung in der Datenübertragung	Frequenzumrichterbetrieb	Unterbrochen	Wird fortgesetzt	Wird fortgesetzt
	Netzwerk-kommunikation	Unterbrochen	Unterbrochen	Unterbrochen

Tab. 5-4: Alarmverarbeitung

Störung im Frequenzumrichter

Beseitigen Sie die Fehlerursache mit Hilfe der Fehlerbeschreibungen im Handbuch des Frequenzumrichters FR-E 500.

Störung in der Datenübertragung

Prüfen Sie die Anzeige der Kommunikations-Kontroll-LEDs und beseitigen Sie die Fehlerursache (siehe Kap. 9).

Kommunikationsfehler

Tritt ein Kommunikationsfehler auf (keine oder ungültige Daten), erfolgt die Fehlermeldung „E.OPT“.

Rücksetzen des Frequenzumrichters

In Abs. 5.1.2 finden Sie ein Programmbeispiel zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters.

Rücksetzmethode		Betriebsart		
		Betrieb über CC-Link-Netzwerk	Externer Betrieb	Betrieb über Bedieneinheit
Über Anwendungsprogramm	Frequenzumrichter zurücksetzen ^① Anweisungscode	Ja	Nein	Nein
	Alarm zurücksetzen (RY1A) ^②	Ja	Ja	Ja
Verbinden der Klemmen RES und PC		Ja	Ja	Ja
Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters		Ja	Ja	Ja

Tab. 5-5: Rücksetzen des Frequenzumrichters

- ① Der Frequenzumrichter kann jederzeit zurückgesetzt werden.
- ② Der Frequenzumrichter kann nur bei aktivierter Schutzfunktion zurückgesetzt werden.

HINWEISE

Wird der Frequenzumrichter im CC-Link-Modus über die SPS zurückgesetzt, wechselt der Frequenzumrichter in die externe Betriebsart. Zur Einstellung des Betriebs über CC-Link-Netzwerk ist Parameter 340 auf „1“ zu stellen.

Bei Vorliegen eines Kommunikationsfehlers mit der Optionseinheit FR-E5NC kann der Frequenzumrichter nicht über die SPS zurückgesetzt werden.

5.2 Betriebs- und Drehzahlanweisungen schreiben

Die folgende Tabelle zeigt die Anweisungen, die über die externen Eingangsklemmen und das Anwendungsprogramm im CC-Link-Modus ausgeführt werden können.

Auswahl der Steuerungsart	Betriebsanweisung schreiben (Pr. 338)		0: SPS	0: SPS	1: EX	1: EX	Bemerkungen
	Drehzahlanweisung schreiben (Pr. 339)		0: SPS	1: EX	0: SPS	1: EX	
Feste Einstellungen (Funktionen entsprechend den Klemmen)	Start Vorwärtslauf (STF)		SPS	SPS	EX	EX	
	Start Rückwärtslauf (STR)		SPS	SPS	EX	EX	
	Reset (RES)		BO	BO	BO	BO	
	Frequenz-Sollwert über CC-Link		SPS	—	SPS	—	
	Klemme 2		—	EX	—	EX	
	Klemme 4		—	EX	—	EX	
Variable Einstellungen Einstellungen Parameter 180–183	0	Niedrige Drehzahl (RL)	SPS	EX	SPS	EX	Pr. 59 = 0
	1	Mittlere Drehzahl (RM)	SPS	EX	SPS	EX	Pr. 59 = 0
	2	Hohe Drehzahl (RH)	SPS	EX	SPS	EX	Pr. 59 = 0
	3	Zweiter Parametersatz (RT)	SPS	SPS	EX	EX	
	4	Freigabe Strom-Sollwert (AU)	—	BO	—	BO	
	5	Selbsthaltung starten (STOP)	—	—	EX	EX	
	6	Reglersperre (MRS)	BO	BO	EX	EX	siehe ^①
	7	Externer Motorschutzschalter (OH)	EX	EX	EX	EX	
	8	Auswahl 15 Drehzahlen (REX)	SPS	EX	SPS	EX	Pr. 59 = 0
	16	Umschaltung Betrieb über Bedieneinheit/externer Betrieb (X16)	EX	EX	EX	EX	
18	Umschaltung Stromvektorregelung, V/f-Regelung (X18)	SPS	SPS	EX	EX		
Funktionsauswahl RH, RM, RL, RT	Externe Steuerung von RH, RM, RL		SPS	EX	SPS	EX	Pr. 59 = 1, 2

Tab. 5-6: Schreiben von Betriebs- und Drehzahlanweisungen

^① Bei einer Einstellung von Parameter 79 auf „7“ (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt) kann das MRS-Signal unabhängig von den Einstellungen der Parameter 338 und 339 über die externen Klemmen geschaltet werden.

Erläuterung zur Tabelle:

EX: Steuerung ist nur über externe Signale möglich.

SPS: 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.

5.3 Speicherzugriff RAM und E²PROM

Bei Schreib- und Lesevorgängen kann zwischen dem Zugriff auf das E²PROM oder das RAM gewählt werden. Eine Einstellung von Parameter 342 auf „1“ bewirkt einen Zugriff auf das RAM. Häufige Änderungen der Parameter sollten über einen Zugriff auf das RAM des Frequenzumrichters erfolgen.

Beim Schreiben des Parameters 342 sowie beim Schreiben von Parametern über die Bedieneinheiten FR-PU04 und FR-PA02-02 erfolgt der Zugriff auf das E²PROM.

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
342	Auswahl E ² PROM-Zugriff	0 / 1	0	0: E ² PROM 1: RAM

Tab. 5-7: Einstellung des Parameters 342

HINWEIS

Wird der Frequenzumrichter bei angewähltem Zugriff auf das RAM ausgeschaltet, gehen neu eingestellte Parameterwerte verloren. Nach dem Wiedereinschalten sind die zuletzt im E²PROM gespeicherten Werte wirksam.

5.4 Erkennung von Kommunikationsfehlern

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
500	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern	0–999,8 s	0	—
501	Anzahl der Kommunikationsfehler	0	0	—
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0 / 1 / 2	0	—

Tab. 5-8: Erkennung von Kommunikationsfehlern

Parameter 500: Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern

Mit Parameter 500 kann die Zeit festgelegt werden, die vergeht, bis ein Fehler der Kommunikationsleitung als Kommunikationsfehler registriert wird und die Ausabe der Fehlermeldung „E.OPT“ erfolgt.

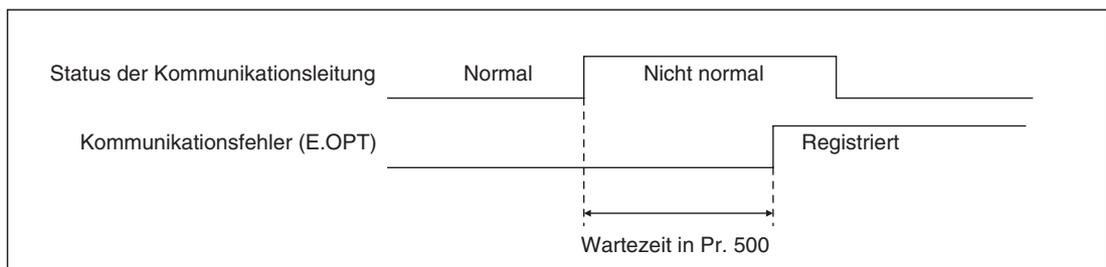


Abb. 5-2: Erkennung von Kommunikationsfehlern

Wenn der Fehler innerhalb der Wartezeit aufgehoben wird, erfolgt eine normale Fortsetzung des Betriebs.

Parameter 501: Anzahl der Kommunikationsfehler

In Parameter 501 wird die Anzahl der aufgetretenen Kommunikationsfehler gespeichert. Zum Löschen muss dieser Parameter auf „0“ gesetzt werden.

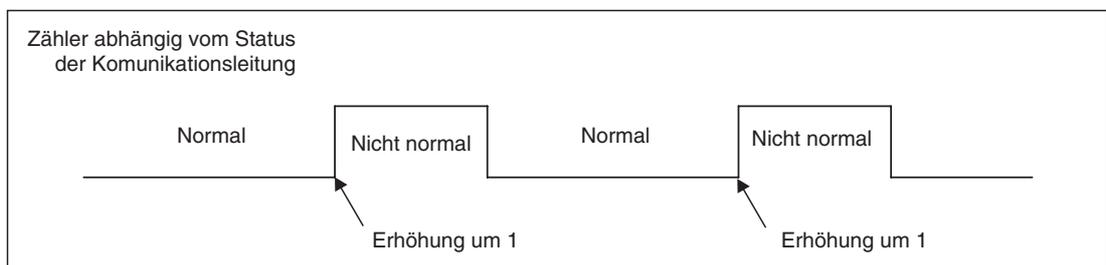


Abb. 5-3: Anzahl der Kommunikationsfehler

Bei jedem Kommunikationsfehler wird der Wert in Pr. 501 um 1 erhöht.

HINWEIS

Die Anzahl der Kommunikationsfehler wird temporär im RAM gespeichert. Der Wert wird stündlich, beim Einschalten oder beim Rücksetzen des Frequenzumrichters in das E²PROM übertragen. In Abhängigkeit dieser Vorgänge entspricht Pr. 501 dem im E²PROM abgespeicherten Wert.

Parameter 502: Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers

Über Parameter 502 kann das Betriebsverhalten beim Auftreten eines Fehlers der Übertragungsleitung oder der Optionseinheit eingestellt werden.

Fehler		Kommunikationsleitung			Optionseinheit		
Einstellung Pr. 502		0	1	2	0	1	2
Beim Auftreten des Fehlers	Betrieb	Betrieb fortsetzen	Betrieb fortsetzen	Betrieb fortsetzen	Motor läuft aus.	Motor wird abgebremst.	Motor wird abgebremst.
	Meldung	Keine	Keine	Keine	E. 3	E. 3 auch nach Stopp	E. 3 auch nach Stopp
	Alarmausgabe	Nein	Nein	Nein	Ja	Bleibt auch nach Stopp	Bleibt auch nach Stopp
Nach Wartezeit Pr. 500	Betrieb	Motor läuft aus.	Motor wird abgebremst.	Motor wird abgebremst.	Motor läuft aus	Motor wird abgebremst.	Motor wird abgebremst.
	Meldung	E.OPT	E.OPT auch nach Stopp	E.OPT auch nach Stopp	E. 3	E. 3 auch nach Stopp	E. 3 auch nach Stopp
	Alarmausgabe	Ja	Bleibt auch nach Stopp	Nein	Ja	Bleibt auch nach Stopp	Bleibt auch nach Stopp
Nach Behebung des Fehlers	Betrieb	Bleibt gestoppt	Bleibt gestoppt	Wiederanlauf	Bleibt gestoppt	Bleibt gestoppt	Bleibt gestoppt
	Meldung	E.OPT bleibt	E.OPT bleibt	E.OPT bleibt	E. 3 bleibt	E. 3 bleibt	E. 3 bleibt
	Alarmausgabe	Bleibt aktiv	Bleibt aktiv	Nicht aktiv	Bleibt aktiv	Bleibt aktiv	Bleibt aktiv

Tab. 5-9: Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers

HINWEISE

Ein Kommunikationsfehler kann auf der Übertragungsleitung [E.OPT (Fehlercode: A0H)] oder in der Einbauoption selbst auftreten [E. 3 (Fehlercode: F3H)].

Die Fehlerausgabe erfolgt über die Kontakte ABC oder den Bitausgang.

Bei einer Einstellung von Pr. 502 auf „1“ oder „2“ entspricht die Bremszeit den herkömmlichen Einstellungen (Pr. 8, Pr. 44, Pr. 45).

Die Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf wird durch die üblichen Parametereinstellungen vorgegeben (Pr. 7, Pr. 44).

Ist Pr. 502 auf „2“ gesetzt, entspricht die Betriebs-/Drehzahlanweisung der Anweisung, die vor Auftreten des Fehlers gültig war.

Bei einer Einstellung zur Ausgabe über einen Alarmausgang, wird die Fehlerdefinition in der Alarmliste gespeichert. Wurde kein Alarmausgang definiert, wird der Fehler zwar flüchtig in die Alarmliste übernommen, aber nicht gespeichert. Nach Behebung des Fehlers wird die Alarmanzeige zurückgesetzt und die Alarmliste zeigt den davor aufgetretenen Alarm an.

Tritt bei Einstellung des Pr. 502 auf „2“ ein Fehler der Übertragungsleitung auf und der Fehler wird während der Bremsphase behoben, beschleunigt der Umrichter beim Wiederanlauf auf den in diesem Moment aktuellen Wert. Das gilt nicht bei einem Fehler der Optionseinheit selbst.

6 Funktionen

6.1 Blockdiagramm

Die Übertragung von Ein- und Ausgangsdaten zwischen Frequenzumrichter und SPS erfolgt nach folgendem Schema:

- Die Auffrischroutine zwischen Master-Station und Frequenzumrichter wird alle 1,1 bis 141 ms ausgeführt (512 Adressen).

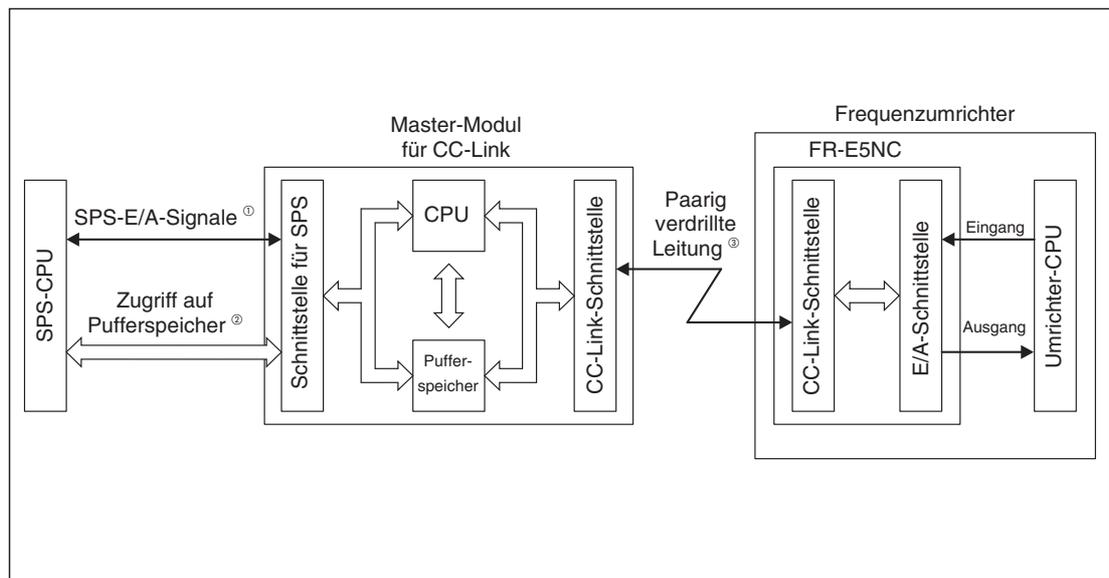


Abb. 6-1: Datenübertragung zwischen den Funktionsblöcken

- ① Signale zur Kommunikation zwischen der SPS-CPU und dem Master-Modul für CC-Link
Detaillierte Informationen zu den Signalen finden Sie in Abs. 7.1.
- ② Lesen von Eingangsdaten, schreiben von Ausgangsdaten, lesen fehlerhaft arbeitender Stationen usw. Die Anweisungen FROM und TO werden bei Verwendung der automatischen Auffrischfunktion nicht benötigt.
Der Zugriff auf den Pufferspeicher erfolgt über die Anweisungen FROM und TO des Programms. Detaillierte Informationen über den Pufferspeicher finden Sie im Handbuch der SPS.
- ③ Der Betrieb über das CC-Link-Netzwerk wird durch das Programm gestartet. Nach Initialisierung des Netzwerkbetriebs findet – unabhängig von oder synchron mit der Programmausführung – permanent eine Auffrischung der Ein- und Ausgänge statt. Detaillierte Informationen finden Sie im Handbuch der SPS.

6.2 Funktionsübersicht

6.2.1 Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten

In der folgenden Tabelle sind alle Funktionen aufgeführt, die in den einzelnen Betriebsarten verfügbar sind:

Steuerung des Frequenzumrichters	Funktion	Betriebsart		
		Betrieb über CC-Link-Netzwerk	Externer Betrieb	Betrieb über Bedieneinheit
Über CC-Link-Netzwerk	Betriebsanweisungen	Ja	Nein	Nein
	Einstellen der Ausgangsfrequenz	Ja	Nein	Nein
	Monitor-Funktion	Ja	Ja	Ja
	Parameter schreiben	Ja ^③	Nein ^③	Nein ^③
	Parameter lesen	Ja	Ja	Ja
	Frequenzumrichter zurücksetzen	Ja ^①	Nein	Nein
	Alarm bei Frequenzumrichterfehler zurücksetzen (RY1A)	Ja ^①	Ja ^①	Ja ^①
	Stoppbefehl ^②	Ja	Nein	Nein
Über externe Signale	Betriebsanweisungen	Ja ^④	Ja	Nein
	Einstellen der Ausgangsfrequenz	Ja ^④	Ja	Nein
	Frequenzumrichter zurücksetzen	Ja	Ja	Ja

Tab. 6-1: Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten

- ① Bei Vorliegen eines Kommunikationsfehlers mit der Optionseinheit FR-E5NC kann der Frequenzumrichter nicht über die SPS zurückgesetzt werden.
- ② Wie in Parameter 75 eingestellt (Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stop)
- ③ Wie in Parameter 77 eingestellt (Schreibschutz für Parameter)
Die Parameter 4 bis 6, 22, 24 bis 27, 52 bis 56, 72 und 232 bis 239 können auch während des Betriebs geschrieben werden.
- ④ Wie in Parameter 338 und 339 eingestellt

HINWEIS

Wird der Frequenzumrichter im CC-Link-Modus über die SPS zurückgesetzt, wechselt der Frequenzumrichter in die externe Betriebsart. Zur Einstellung des Betriebs über das CC-Link-Netzwerk ist Parameter 340 auf „1“ zu stellen.

Monitor-Funktion

Ein Programmbeispiel finden Sie in Abs. 8.6.

Folgende Funktionen des Frequenzumrichters können über die SPS überwacht werden:

- Ausgangsfrequenz binär, in Schritten zu 0,01 Hz ^①
- Ausgangsstrom binär, in Schritten zu 0,01 A ^①
- Ausgangsspannung binär, in Schritten zu 0,1 V ^①
- Alarmdefinition ^①
- Sonderüberwachung Datenauswahl über Anweisungscode F3H
- Status des Frequenzumrichters ^②
 - Vorwärtslauf
 - Rückwärtslauf
 - Betrieb (RUN) ^③
 - Höchstfrequenz (SU) ^③
 - Überlast (OL) ^③
 - Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU) ^③
 - Alarm ^③

^① Durch Angabe der entsprechenden Codenummer können die Werte bei Bedarf aus dem Pufferspeicher gelesen werden.

^② Der Status des Frequenzumrichters kann jederzeit aus dem Pufferspeicher ausgelesen werden.

^③ Die Ausgangssignalzuweisung kann über Parameter 190 bis 192 (Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen) geändert werden.

Betriebsanweisungen

Ein Programmbeispiel finden Sie in Abs. 8.5.

Die folgenden Befehle können jederzeit von der SPS an den Frequenzumrichter ausgegeben werden:

- Startsignal für Rechtslauf (STF)
- Startsignal für Linkslauf (STR)
- Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (RL) ①
- Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (RM) ①
- Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (RH) ①
- Reglersperre (MRS) ①

① Die Eingangssignalzuweisung kann über Parameter 180 bis 183 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) geändert werden.

HINWEIS

In Abhängigkeit der Einstellung können manche Signale nicht über die SPS geschaltet werden (siehe auch Tab. 5-6).

Ausgangsfrequenz

Ein Programmbeispiel finden Sie in Abs. 8.9.

Die Ausgangsfrequenz wird bei einer Änderung von der SPS in den Frequenzumrichter übertragen (binär, in Schritten von 0,01 Hz). Dabei kann die Frequenz entweder in das E²PROM oder das RAM geschrieben werden. Bei einer kontinuierlichen Änderung der Ausgangsfrequenz sind die Daten in das RAM des Frequenzumrichters zu schreiben.

Parameter schreiben

Ein Programmbeispiel finden Sie in Abs. 8.8.

Parameterwerte können von der SPS in den Frequenzumrichter übertragen werden. Während des Frequenzumrichterbetriebes löst das Schreiben von Parameterwerten einen Schreibfehler aus. Die Datencodes der Parameter finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters.

Parameter lesen

Ein Programmbeispiel finden Sie in Abs. 8.7.

Parameterwerte können von der SPS aus dem Frequenzumrichter ausgelesen werden. Die Datencodes der Parameter finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters.

7 E/A-Signale und Register

7.1 E/A-Signale

Die folgende Tabelle zeigt die Signalzuweisung für Station Nummer 1. Die Klemmenbezeichnungen anderer Stationen finden Sie im Handbuch der SPS.

7.1.1 Ausgangssignale (Master → Frequenzumrichter (FR-E5NC))

Klemme	Signal	Beschreibung
RY0	Startsignal für Rechtslauf (STF) ^①	AUS: Stoppanweisung EIN : Start Rechtslauf
RY1	Startsignal für Linkslauf (STR) ^①	AUS: Stoppanweisung EIN : Start Linkslauf
RY2	Drehzahlvorwahl RH (hohe Drehzahl) ^②	Es sind die Funktionen gültig, die den Klemmen RH, RM und RL zugewiesen wurden. In der Werkseinstellung kann die entsprechende Drehzahl vorgewählt werden.
RY3	Drehzahlvorwahl RM (mittlere Drehzahl) ^②	
RY4	Drehzahlvorwahl RL (niedrige Drehzahl) ^②	
RY5	Reserviert ^③	Für Systemeinstellungen reserviert
RY6		
RY7		
RY8		
RY9	Reglersperre (MRS)	Ein Einschalten des MRS-Signals stoppt den Frequenzumrichter.
RYA	Reserviert ^③	Für Systemeinstellungen reserviert
RYB		
RYC	Überwachungsanweisung	Beim Einschalten des RYC-Signals werden der überwachte Wert in das dezentrale Register RW_{R0} geschrieben und das Signal RXC ausgegeben. Solange das Signal RYC eingeschaltet ist, wird der überwachte Wert ständig aufgefrischt.
RYD ^⑤	Frequenz-Sollwert schreiben (RAM)	Beim Einschalten des RYD-Signals wird der Frequenz-Sollwert in den Frequenzumrichter (RW_{W1}) geschrieben. ^④ Nach Beendigung des Schreibvorgangs wird der Ausgang RXD (Frequenz-Sollwert übertragen) geschaltet.
RYE ^⑤	Frequenz-Sollwert schreiben (E ² PROM)	Beim Einschalten des RYE-Signals wird der Frequenz-Sollwert in den Frequenzumrichter (RW_{W1}) geschrieben. Nach Beendigung des Schreibvorgangs wird der Ausgang RXE (Frequenz-Sollwert übertragen) geschaltet.
RYF ^⑤	Ausführungsanforderung für Anweisungscode	Beim Einschalten des RYF-Signals (Ausführungsanforderung für Anweisungscode) wird eine Anweisung entsprechend dem Anweisungscode in Register RW_{W2} ausgeführt. Ist die Ausführung der Anweisung beendet, schaltet das RXC-Signal. Bei Auftreten eines Anweisungscode-Fehlers wird ein Wert ungleich Null mit dem Antwortcode (RW_{R2}) übertragen.

Tab. 7-1: Detaillierte Beschreibung der Ausgangssignale (1)

Klemme	Signal	Beschreibung
RY10	Reserviert ^③	Für Systemeinstellungen reserviert
RY11		
RY12		
RY13		
RY14		
RY15		
RY16		
RY17		
RY18		
RY19		
RY1A	Flag-Anforderung Alarm zurücksetzen	Beim Einschalten des RY1A-Signals (Flag-Anforderung Alarm zurücksetzen) wird nach Auftreten eines Alarms der Frequenzumrichter zurückgesetzt und das Alarm-Status-Flag (RX1A) ausgeschaltet.

Tab. 7-1: Detaillierte Beschreibung der Ausgangssignale (2)

- ① Ein gleichzeitiges Einschalten der Signale RY0 und RY1 wirkt wie eine Stoppanweisung.
- ② Die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen kann über die Parameter 180 bis 183 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) geändert werden.
- ③ Reservierte Signale sollten ausgeschaltet sein (Eingabe: 0).
- ④ Ist das Signal RYD eingeschaltet, wird der Frequenz-Sollwert (RW_{W1}) ständig übertragen.
- ⑤ Bei gleichzeitigem Schalten dieser Signale wird nur ein Befehl ausgeführt.

7.1.2 Eingangssignale (Frequenzumrichter (FR-E5NC) → Master)

Klemme	Signal	Beschreibung
RX0	Rechtslauf	AUS: Stopp oder Linkslauf EIN : Rechtslauf
RX1	Linkslauf	AUS: Stopp oder Rechtslauf EIN : Linkslauf
RX2	Betrieb (RUN) ^①	Ist während des Frequenzumrichterbetriebs eingeschaltet
RX3	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich (SU) ^①	Eingeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den Frequenz-Sollwert \pm Pr. 41 erreicht
RX4	Überlast (OL)	Eingeschaltet, wenn der Abschaltenschutz Überstrom aktiviert wird; ausgeschaltet, wenn der Abschaltenschutz Überstrom deaktiviert ist
RX5	Reserviert	Für Systemeinstellungen reserviert
RX6	Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU) ^①	Eingeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den voreingestellten Frequenzwert erreicht
RX7	Alarm (ABC) ^①	Schaltet, wenn der Frequenzumrichter aufgrund eines aufgetretenen Fehlers gestoppt wird
RX8	Reserviert	Für Systemeinstellungen reserviert
RX9		
RXA		
RXB		
RXC	Überwachung	Eingeschaltet, wenn der überwachte Wert mit der Überwachungsanweisung (RYC) gesetzt wird; ausgeschaltet, wenn die Überwachungsanweisung (RYC) ausgeschaltet wird
RXD	Frequenz-Sollwert übertragen (RAM)	Eingeschaltet, wenn der Frequenz-Sollwert mit der Anweisung „Frequenz-Sollwert schreiben“ (RYD) übertragen wurde; ausgeschaltet, wenn das Signal RYD ausgeschaltet wird
RXE	Frequenz-Sollwert übertragen (E ² PROM)	Eingeschaltet, wenn der Frequenz-Sollwert mit der Anweisung „Frequenz-Sollwert schreiben“ (RYE) übertragen wurde; ausgeschaltet, wenn das Signal RYE ausgeschaltet wird.
RXF	Anweisungscode ausgeführt	Eingeschaltet, wenn die Anweisung (RYF) entsprechend dem Anweisungscode (RW _{W2}) ausgeführt worden ist; ausgeschaltet, wenn das Signal RYF ausgeschaltet wird
RX10	Reserviert	Für Systemeinstellungen reserviert
RX11		
RX12		
RX13		
RX14		
RX15		
RX16		
RX17		
RX18		
RX19		
RX1A	Alarm-Statusflag	Eingeschaltet, wenn ein Fehler auftritt und eine Schutzfunktion aktiviert wird
RX1B	Dezentrale Station betriebsbereit	Eingeschaltet, wenn der Frequenzumrichter nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET die Einschalt routine ausgeführt hat und betriebsbereit ist; dient zum Sperren von Schreib-/Lesevorgängen durch die Master-Station; ausgeschaltet, wenn ein Fehler des Frequenzumrichters auftritt (Schutzfunktion aktiviert)

Tab. 7-2: Detaillierte Beschreibung der Eingangssignale

^① Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen kann über die Parameter 190 bis 192 (Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen) geändert werden. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters.

7.2 Aufteilung der dezentralen Register

7.2.1 Dezentrale Register (Master → Frequenzumrichter (FR-E5NC))

Register	Signal	Beschreibung
RW _{W0}	Monitorcode	Register für den Code der zu überwachenden Größe Nach Setzen des Codes und Einschalten des Signals RYC werden die Daten der Größe in das Register RW _{R0} geschrieben.
RW _{W1}	Frequenz-Sollwert	Register für den Frequenz-Sollwert Ob dieser Wert in das RAM oder in das E ² PROM übertragen wird, hängt vom geschaltetem Eingangssignal (RYD oder RYE) ab. Ist der Frequenz-Sollwert übertragen, wird in Abhängigkeit vom Eingangssignal entweder das Signal RXD oder RXE ausgegeben.
RW _{W2}	Anweisungscode	Register für den Anweisungscode des auszuführenden Auftrags, wie z. B. Übertragung wiederholen, Parameter schreiben/lesen, Alarm zurücksetzen usw. Der Auftrag wird nach Schreiben des Anweisungscode und Schalten des Eingangssignals RYF ausgeführt. Nach Ausführung der Anweisung wird das Signal RXF ausgegeben.
RW _{W3}	Daten schreiben	Register für die Daten des auszuführenden Anweisungscode (falls die Anweisung Daten benötigt) Nach Schreiben des Anweisungscode und der zugehörigen Daten wird die Anweisung durch Schalten des Signals RYF ausgeführt. Das Register wird auf „0“ gesetzt, falls die Anweisung keine Daten benötigt.

Tab. 7-3: Aufteilung der dezentralen Register

7.2.2 Dezentrale Register (Frequenzumrichter (FR-E5NC) → Master)

Register	Signal	Beschreibung
RW _{R0}	Überwacher Wert	Die Daten der Größe, die durch den Monitorcode festgelegt wurde, werden in das Register RW _{R0} übertragen.
RW _{R1}	Ausgangsfrequenz	Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird ständig übertragen.
RW _{R2}	Antwortcode	Der Antwortcode wird entsprechend dem Anweisungscode gesetzt. Wird bei einer fehlerfreien Übertragung der Antwortcode auf „0“ gesetzt, wird bei Auftreten eines Datenfehlers ein Wert ungleich „0“ gesetzt.
RW _{R3}	Daten lesen	In dieses Register werden die Antwortdaten geschrieben, die durch einen Auftrag entsprechend dem Anweisungscode angefordert wurden.

Tab. 7-4: Aufteilung der dezentralen Register

7.3 Anweisungs-codes

Merkmal		Anweisungs-code	Bedeutung
Betriebsmodus lesen		007BH	0000H: Betrieb über CC-Link-Netzwerk 0001H: Externer Betrieb 0002H: Betrieb über Bedieneinheit
Betriebsmodus schreiben		00FBH	0000H: Betrieb über CC-Link-Netzwerk 0001H: Externer Betrieb
Alarm Nr. 1, Nr. 2 lesen		0074H	Liest die Alarmer Nr. 1 und Nr. 2
Alarm Nr. 3, Nr. 4 lesen		0075H	Liest die Alarmer Nr. 3 und Nr. 4
Alarm Nr. 5, Nr. 6 lesen		0076H	Liest die Alarmer Nr. 5 und Nr. 6
Alarm Nr. 7, Nr. 8 lesen		0077H	Liest die Alarmer Nr. 7 und Nr. 8
Sollwert-Frequenz aus RAM lesen ^①		006DH	Liest die Sollwert-Frequenz aus dem RAM
Sollwert-Frequenz aus E ² PROM lesen ^①		006EH	Liest die Sollwert-Frequenz aus dem E ² PROM
Sollwert-Frequenz in RAM schreiben ^①		00EDH	Schreibt die Sollwert-Frequenz in das RAM
Sollwert-Frequenz in E ² PROM schreiben ^①		00EEH	Schreibt die Sollwert-Frequenz in das E ² PROM
Parameter lesen		0000H–006CH	Eine detaillierte Auflistung finden Sie in der Daten-codeliste im Handbuch des Frequenzumrichters. Auf einige Parameter ist kein Zugriff möglich.
Parameter schreiben		0080H–00ECH	
Alarmspeicher löschen		00F4H	9696H: Löschen der Alarmliste
Parameter löschen		00FCH	9696H: Alle Parameter, außer den Kalibrierungsparametern, werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. 9966H: Alle Parameter löschen
Frequenzumrichter zurücksetzen		00FDH	9696H: Der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt.
Bereichsumschaltung für die Parameterübertragung	Lesen	007FH	Ändern der Parameterwerte von 0000H bis 006CH und 0080H bis 00ECH 0000H: Werte der Parameter 0 bis 96 können übertragen werden. 0001H: Werte der Parameter 100 bis 156 und 900 bis 905 können übertragen werden. 0002H: Werte der Parameter 160 bis 192 und 232 bis 250 können übertragen werden. 0003H: Werte der Parameter 338 bis 340 können übertragen werden. 0009H: Werte der Parameter 990 und 991 können übertragen werden.
	Schreiben	00FFH	
Zweite Parameter-einstellung	Lesen	006CH	Parameter 902 bis 905 0000H: Offset/Gain 0001H: Analog 0002H: Analoger Wert der Klemme
	Schreiben	00ECH	

Tab. 7-5: Einstellung der Anweisungs-codes und Daten

^① Die Einstellung kann über das dezentrale Register ausgeführt werden.

8 Programmierbeispiele

In diesem Abschnitt wird die Steuerung des Frequenzumrichters über ein Anwendungsprogramm anhand von Programmierbeispielen behandelt.

8.1 Übersicht

Beschreibung	Programmierbeispiel	Referenzseite
Definition des Antwortcodes	Liste der Antwortcodes nach Ausführung des Anweisungscode	8-1
Frequenzumrichterstatus lesen	Lesen des Frequenzumrichterstatus aus dem Pufferspeicher der Master-Station	8-3
Betriebsart umschalten	Umschaltung auf CC-Link-Betrieb	8-4
Betriebsanweisungen schreiben	Rechtsdrehung mit mittlerer Drehzahl	8-5
Anzeige	Ausgangsfrequenz lesen	8-6
Parameter lesen	Einlesen des Wertes von Pr. 7 „Beschleunigungszeit“	8-8
Parameter schreiben	Einstellen des Wertes von Pr. 7 „Beschleunigungszeit“ auf 3 s	8-9
Einstellung der Ausgangsfrequenz	Ausgangsfrequenz auf 50 Hz einstellen	8-10
Alarmmeldung lesen	Alarmmeldungen des Frequenzumrichters lesen	8-12
Frequenzumrichter zurücksetzen	Zurücksetzen des Frequenzumrichters	8-14

Tab. 8-1: Übersicht der Programmierbeispiele

Den Programmierbeispielen liegt folgende Systemkonfiguration zugrunde:

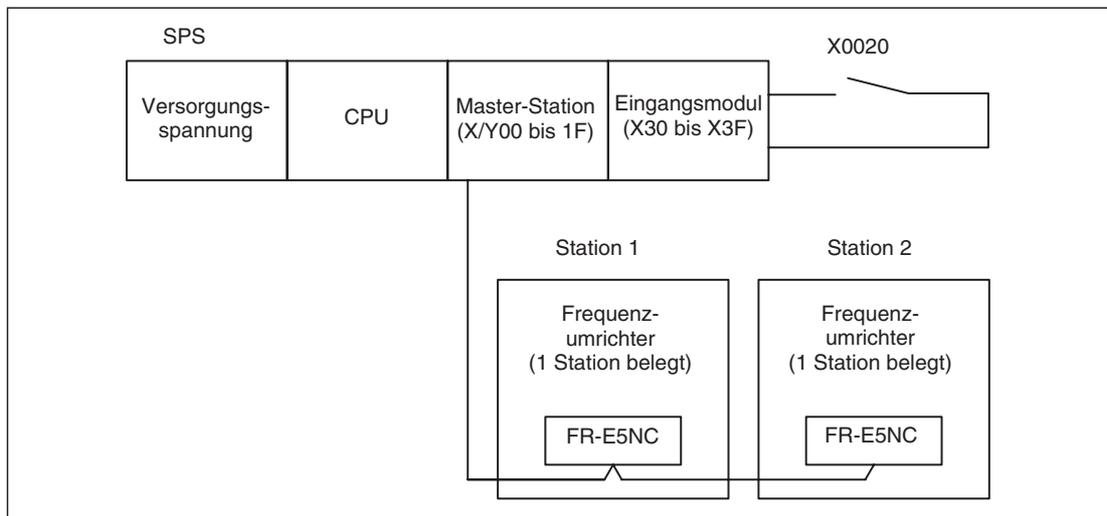


Abb. 8-1: Systemkonfiguration

8.2 Definition des Antwortcodes

Prüfen Sie den Antwortcode (RW_{R2}) im dezentralen Register nach Einstellung der Ausgangsfrequenz (RYD, RYE) oder nach Ausführung der Anweisungscode (RYF).

Daten	Bedeutung	Beschreibung
0000H	Kein Fehler	Der Auftrag wurde entsprechend dem Anweisungscode erfolgreich ausgeführt.
0001H	Schreibfehler	Es wurde während des Betriebs versucht, einen Parameter zu schreiben. Während des Betriebs ist im CC-Link-Modus nur die Ausführung des Stopp-Befehls zulässig.
0002H	Fehler bei der Auswahl eines Parameters	Es wurde eine nicht registrierte Codenummer eingegeben.
0003H	Datenbereichsfehler	Die eingestellten Daten liegen außerhalb des gültigen Einstellbereichs.

Tab. 8-2: Antwortcodes

8.3 Frequenzumrichterstatus lesen

Das folgende Programmbeispiel dient zum Lesen des Frequenzumrichterstatus aus dem Pufferspeicher der Master-Station.

Beispiel ▾

Einlesen des Frequenzumrichterstatus der Station 1 in M0 bis M7

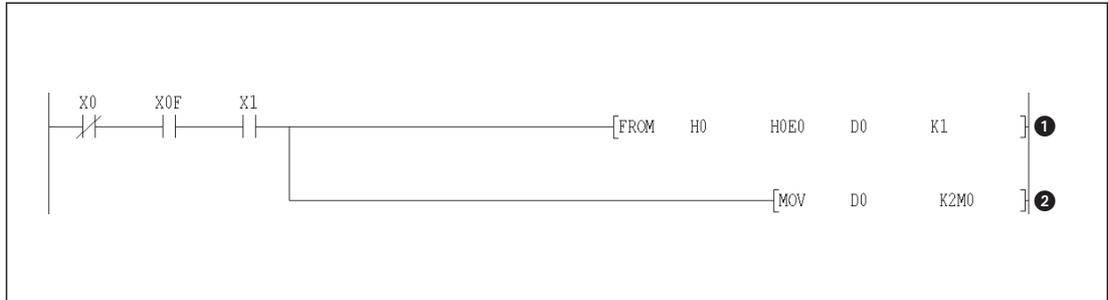


Abb. 8-2: Programmbeispiel

- ❶ Überträgt die dezentralen Eingangsdaten des Pufferspeichers in D0
- ❷ Speichert b0–b7 (Status) aus D0 in M0–M7

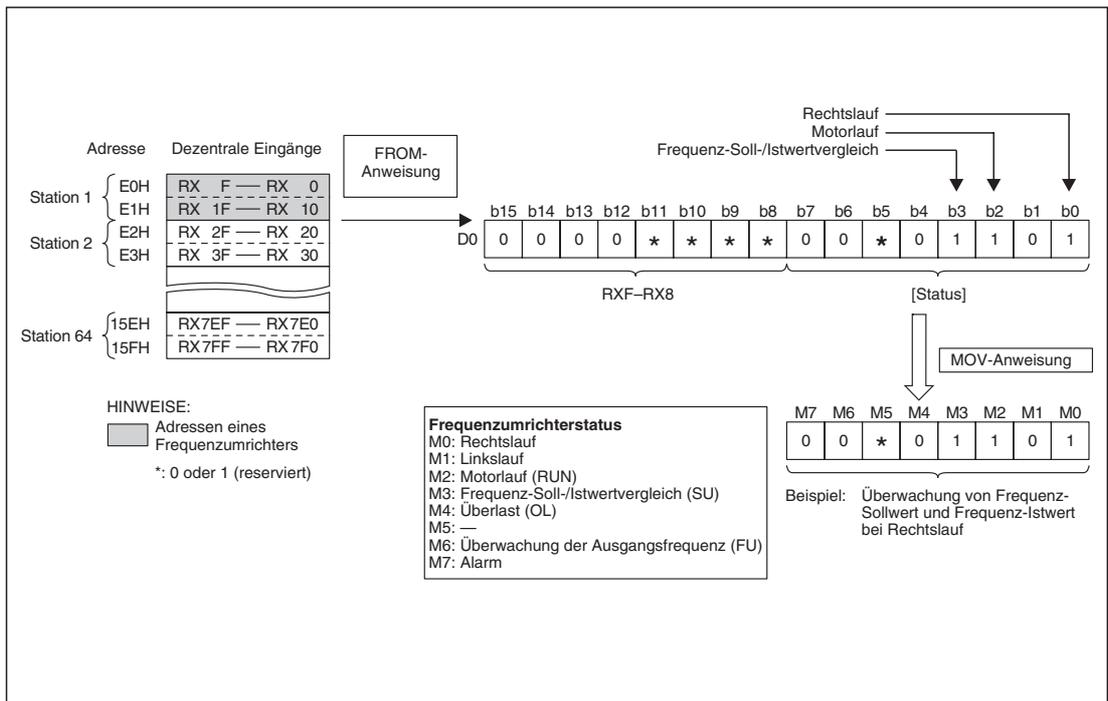


Abb. 8-3: Status des Frequenzumrichters Station 1



8.4 Betriebsart umschalten

Die folgenden Programmbeispiele dienen zum Schreiben verschiedener Daten in den Frequenzumrichter.

Beispiel ▾

Die Betriebsart von Station 2 wird auf CC-Link-Betrieb umgeschaltet (Code zum Umschalten der Betriebsart: FBH/Daten zum Umschalten auf CC-Link-Betrieb: 0000H). Der Antwortcode für die Ausführung der Anweisung wird in D2 geschrieben (siehe auch Abs. 8.2).

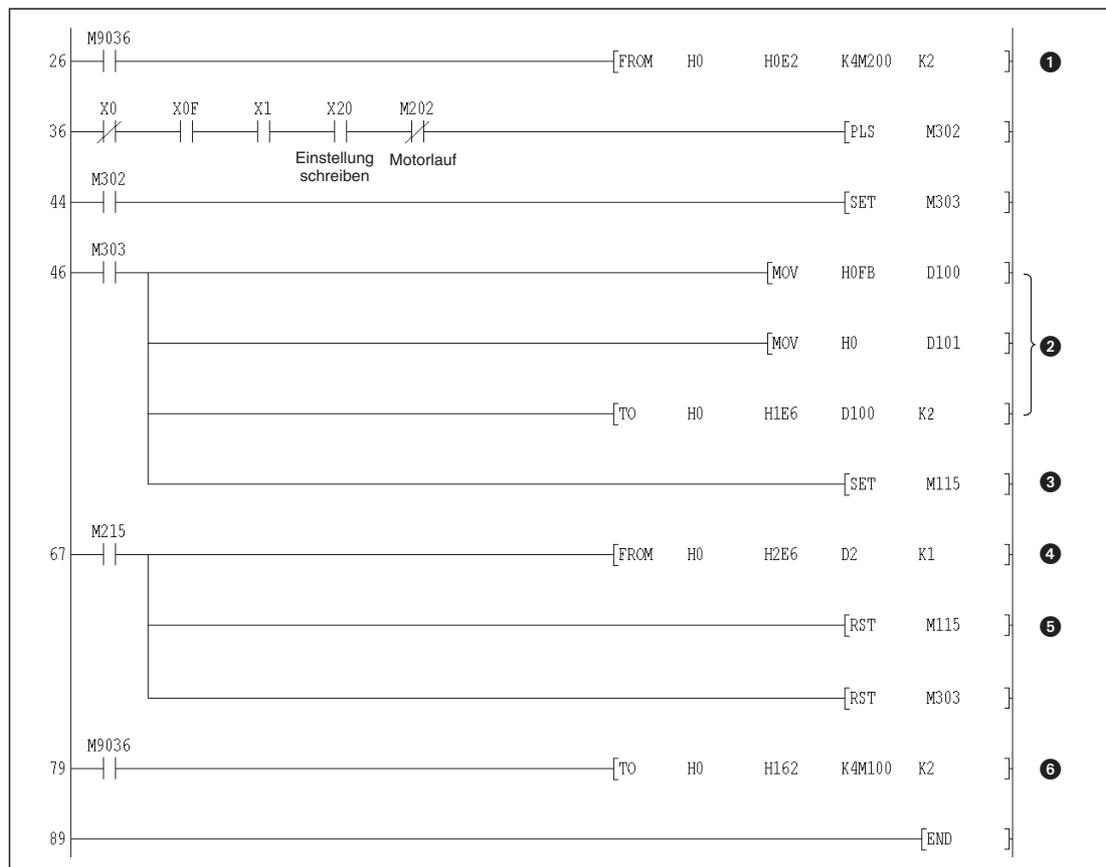


Abb. 8-4: Programmbeispiel

- ① Einlesen der dezentralen Eingangsdaten (RX20 bis RX3F) aus dem Pufferspeicher in M200 bis M231
- ② Schreibt die Anweisung zum Betriebsartenwechsel (FBH) in RW_{W6} und die Daten (0000H) in RW_{W7}
- ③ Einschalten der Aufforderung zur Anweisungsausführung (RY2F)
- ④ Einlesen der Daten von RW_{R6} des Pufferspeichers in D2, wenn das Signal RX2F eingeschaltet wird
- ⑤ Ausschalten der Aufforderung zur Anweisungsausführung (RY2F)
- ⑥ Übertragung der Daten M100 bis M131 an die dezentralen Ausgänge (RY20 bis RY3F) des Pufferspeichers

△

8.5 Betriebsanweisungen schreiben

Das folgende Programmbeispiel dient zur Übertragung von Betriebsanweisungen für den Frequenzumrichter in den Pufferspeicher der Master-Station.
 Der Frequenzumrichter wird über die Betriebsanweisungen gesteuert, die an die dezentralen Ausgänge (Adressen 160H bis 1DFH) übertragen werden.

Beispiel ▾

Abgabe der Betriebsanweisungen an die Station 2 für Rechtsdrehung mit mittlerer Drehzahl

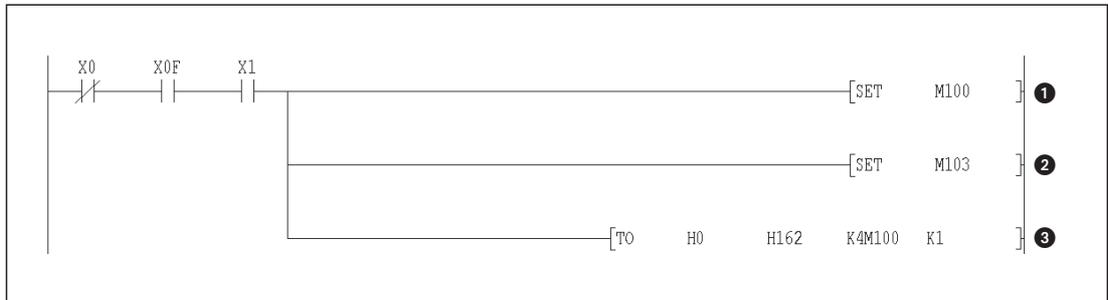


Abb. 8-5: Programmbeispiel

- ① Rechtsdrehung (RY20)
- ② Mittlere Drehzahl (RY23)
- ③ Schreibt die Betriebsanweisungen zur Ausgabe an den Frequenzumrichter in den Pufferspeicher

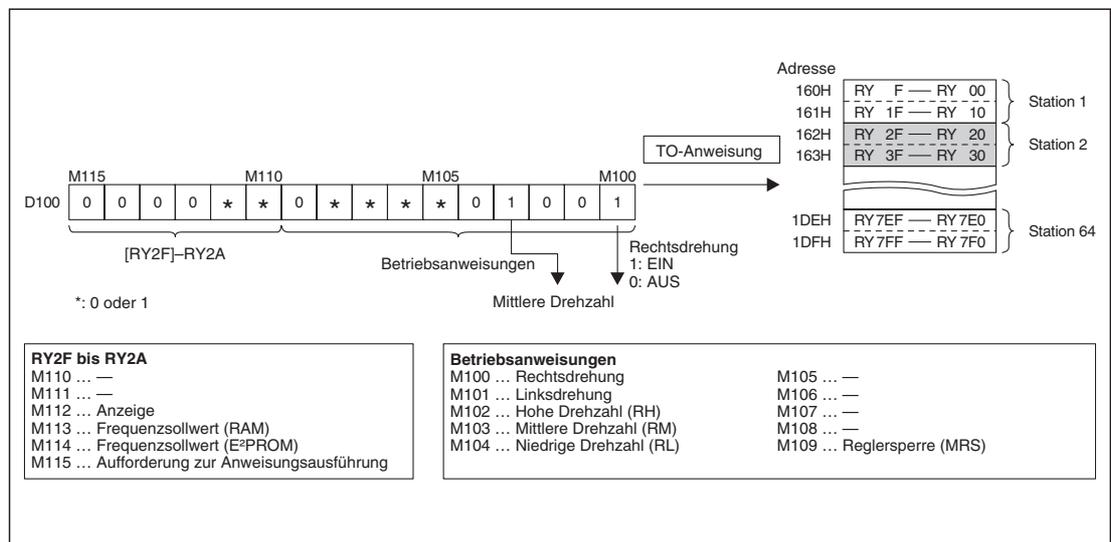


Abb. 8-6: Betriebsanweisungen an Station 2 übertragen



8.6 Ausgangsfrequenz lesen

Verwenden Sie zum Lesen von Daten aus dem Frequenzumrichter Programme, die wie folgendes Programmbeispiel aufgebaut sind.

Beispiel ▾

Die Ausgangsfrequenz von Station 2 wird in D1 eingelesen (Monitorcode zum Lesen der Ausgangsfrequenz: 01H). Die gelesene Ausgangsfrequenz von 60 Hz entspricht z. B. einem Wert von 1770H (6000).

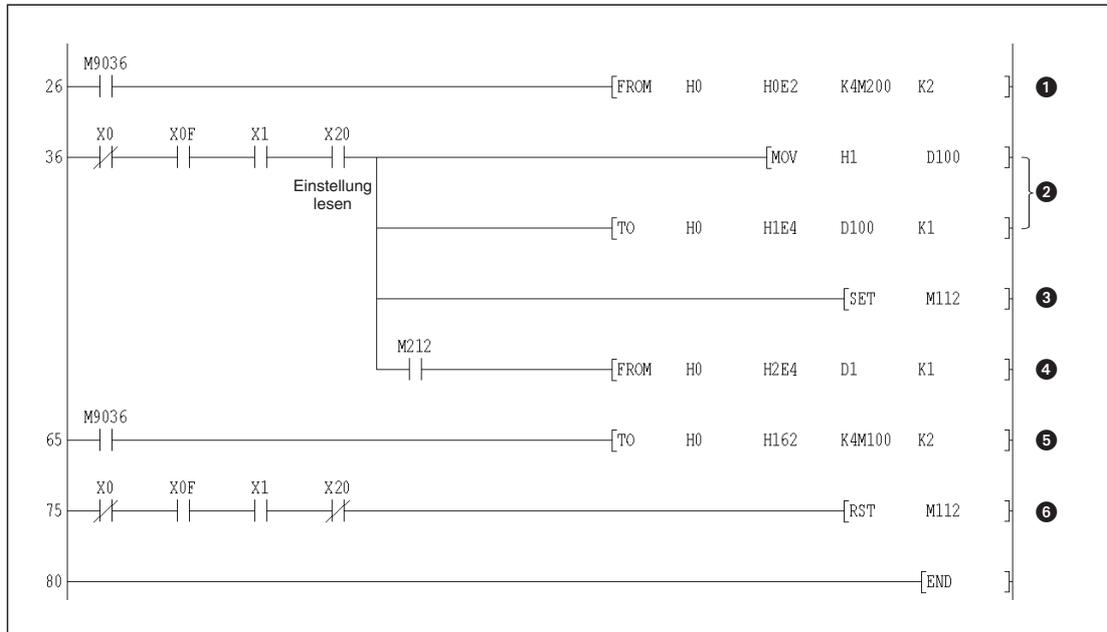


Abb. 8-7: Programmbeispiel

- ① Einlesen der dezentralen Eingangsdaten (RX20 bis RX3F) aus dem Pufferspeicher in M200 bis M231
- ② Schreibt den Monitorcode (01H) in RW_{W4}
- ③ Einschalten der Monitoranweisung (RY2C)
- ④ M212: Einlesen der Daten (Ausgangsfrequenz) von RW_{R4} des Pufferspeichers in D1, wenn das Signal RX2C eingeschaltet wird
- ⑤ Übertragung der Daten M100 bis M131 an die dezentralen Ausgänge (RY20 bis RY3F) des Pufferspeichers
- ⑥ Überwachung stoppen



8.6.1 Monitorcodes

Monitorcode	Bedeutung	Schrittweite
0000H	Keine Anzeige (Anzeigewert ist auf „0“ gesetzt)	—
0001H	Ausgangsfrequenz ^①	0,01 Hz
0002H	Ausgangsstrom	0,01 A
0003H	Ausgangsspannung	0,1 V

Tab. 8-3: Monitorcodes

^① Ist Pr. 37 auf einen Wert ungleich 0 eingestellt, wird anstelle der Frequenz die Drehzahl in U/min angezeigt. Der maximale Wert der Drehzahlanzeige ist 65535 (FFFFH).

8.7 Parameter lesen

Beispiel ▾

Die Beschleunigungszeit von Station 2 soll in D1 eingelesen werden (Codenummer zum Einlesen der Beschleunigungszeit: 07H). Die Codenummern der Parameter finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters.

Der Antwortcode für die Ausführung der Anweisung wird in D2 geschrieben (siehe auch Abs. 8.2).

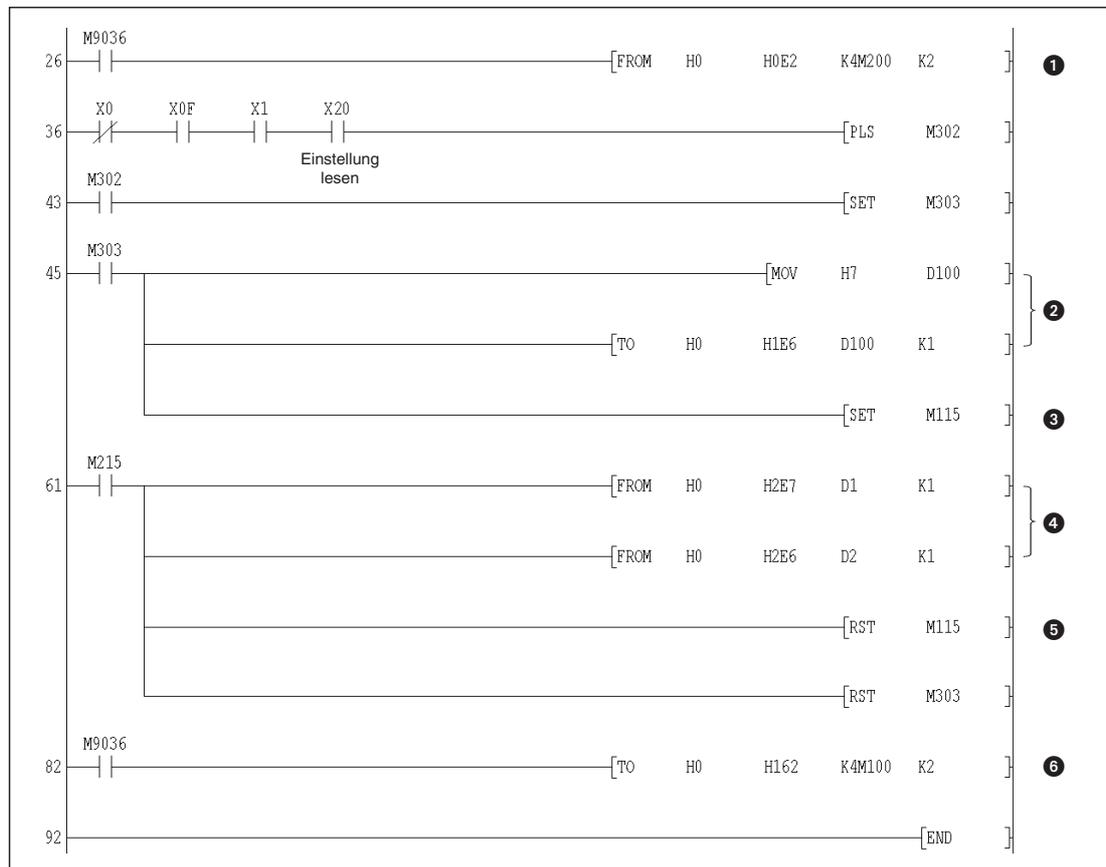


Abb. 8-8: Programmbeispiel

- ① Einlesen der dezentralen Eingangsdaten (RX20 bis RX3F) aus dem Pufferspeicher in M200 bis M231
- ② Schreibt den Wert von Parameter 7 (07H) in RW_{W6}
- ③ Einschalten der Aufforderung zur Anweisungsausführung (RY2F)
- ④ M215: Einlesen der Beschleunigungszeit von RW_{R7} und des Antwortcodes von RW_{R12} des Pufferspeichers in D1 und D2, wenn das Signal RX2F eingeschaltet wird
- ⑤ Ausschalten der Aufforderung zur Anweisungsausführung (RY2F)
- ⑥ Übertragung der Daten M100 bis M131 an die dezentralen Ausgänge (RY20 bis RY2F) des Pufferspeichers

△

HINWEIS

Für Parameternummern größer 100 muss die Einstellung des erweiterten Parameterbereiches geändert werden (ungleich 0000H).

8.8 Parameter schreiben

Beispiel ▾

Die Beschleunigungszeit von Station 2 soll auf 3,0 s eingestellt werden (Code zum Schreiben der Beschleunigungszeit: 87H/Beschleunigungszeit: K30 dezimal). Die Codenummern der Parameter finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters. Der Antwortcode für die Ausführung der Anweisung wird in D2 geschrieben (siehe auch Abs. 8.2).

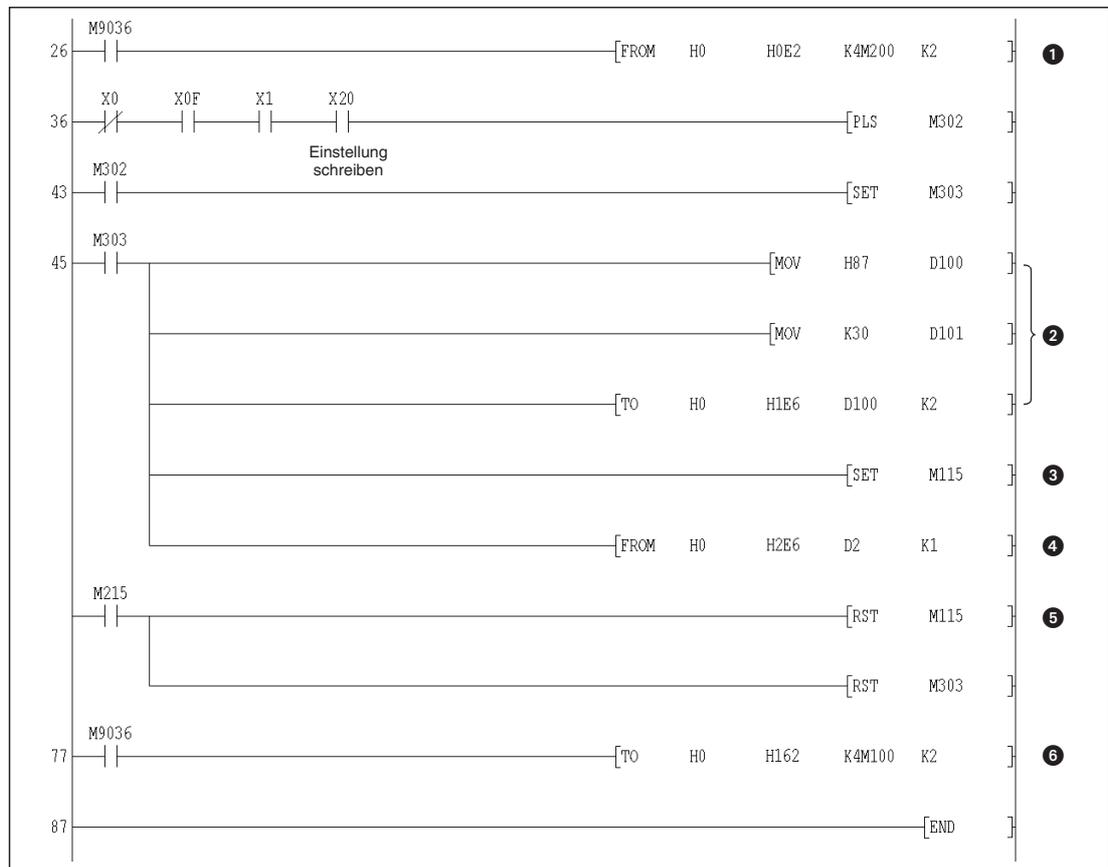


Abb. 8-9: Programmbeispiel

- ① Einlesen der dezentralen Eingangsdaten (RX20 bis RX3F) aus dem Pufferspeicher in M200 bis M231
- ② Schreibt die Anweisung zum Einstellen der Beschleunigungszeit Pr. 7 (87H) in RW_{W6} und die Daten (K30) in RW_{W7}
- ③ Einschalten der Aufforderung zum Einstellen der Beschleunigungszeit (RY2F)
- ④ Einlesen der Daten von RW_{R6} des Pufferspeichers in D2, wenn das Signal RX2F eingeschaltet wird
- ⑤ Ausschalten der Aufforderung zum Einstellen der Beschleunigungszeit (RY2F)
- ⑥ Übertragung der Daten M100 bis M131 an die dezentralen Ausgänge (RY20 bis RY3F) des Pufferspeichers



HINWEISE

Für Parameternummern größer 100 muss die Einstellung des erweiterten Parameterbereiches geändert werden (ungleich 0000H).

Die AnweisungsCodes anderer Funktionen finden Sie in Abs. 7.3.

8.9 Einstellung der Ausgangsfrequenz

Beispiel ▾

Die Ausgangsfrequenz von Station 2 soll auf 50,00 Hz eingestellt werden (Ausgangsfrequenz: K5000 dezimal). Der Antwortcode für die Ausführung der Anweisung wird in D2 geschrieben (siehe auch Abs. 8.2).

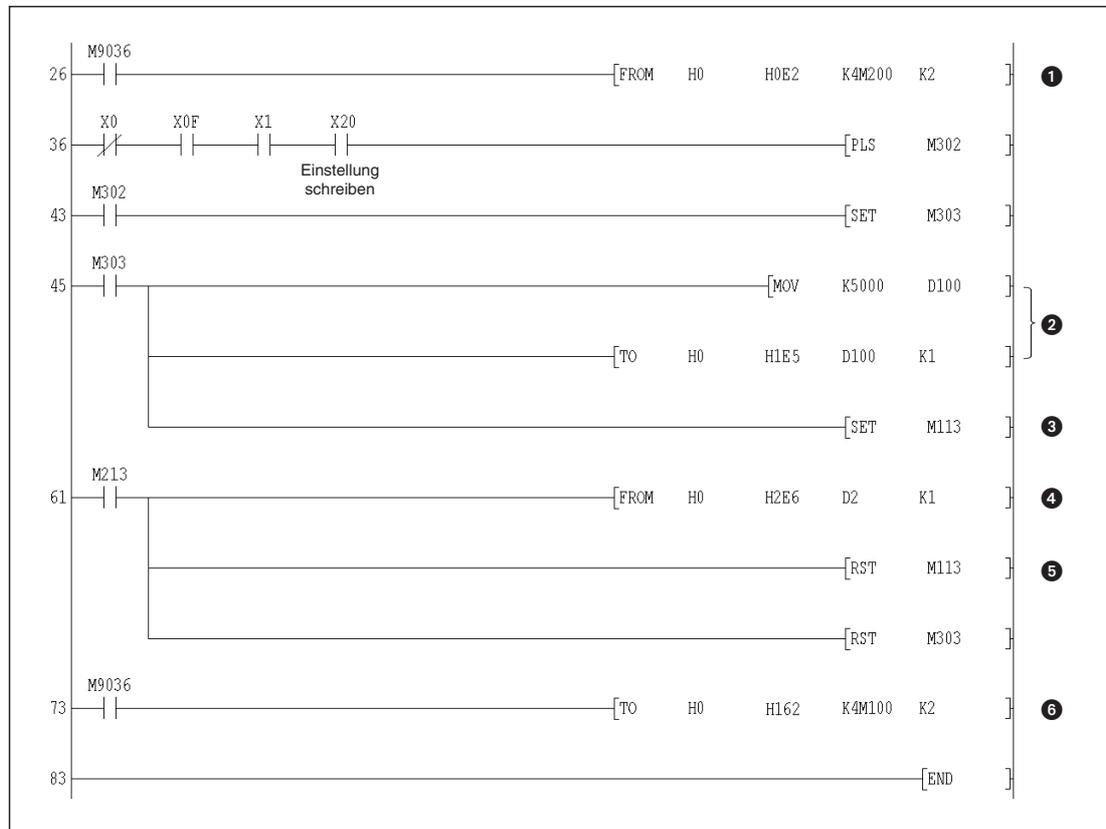


Abb. 8-10: Programmbeispiel

- ① Einlesen der dezentralen Eingangsdaten (RX20 bis RX3F) aus dem Pufferspeicher in M200 bis M231
- ② Schreibt die Daten in RW_{W5}
- ③ Einschalten der Aufforderung zum Einstellen der Ausgangsfrequenz im RAM (RY2D)
- ④ Einlesen des Antwortcodes von RW_{R6} des Pufferspeichers in D2, wenn das Signal RX2D eingeschaltet wird
- ⑤ Ausschalten der Aufforderung zur Frequenzeinstellung (RY2D)
- ⑥ Übertragung der Daten M100 bis M131 an die dezentralen Ausgänge (RY20 bis RY3F) des Pufferspeichers

Kontinuierliche Änderung der Ausgangsfrequenz über PC

Schaltet das Signal „Ausgangsfrequenz eingestellt (z. B. RX2D)“, prüfen Sie, ob der Antwortcode im dezentralen Register 0000H ist, und ändern Sie die Daten (z. B. RW_{W5}) kontinuierlich.

Daten ins E²PROM schreiben

Damit die Daten in das E²PROM geschrieben werden können, ist der Befehl zum Einstellen der Ausgangsfrequenz im Programmbeispiel von RY2D auf RY2E und zu ändern. Das Signal „Ausgangsfrequenz eingestellt“ RX2D wird zu RX2E.

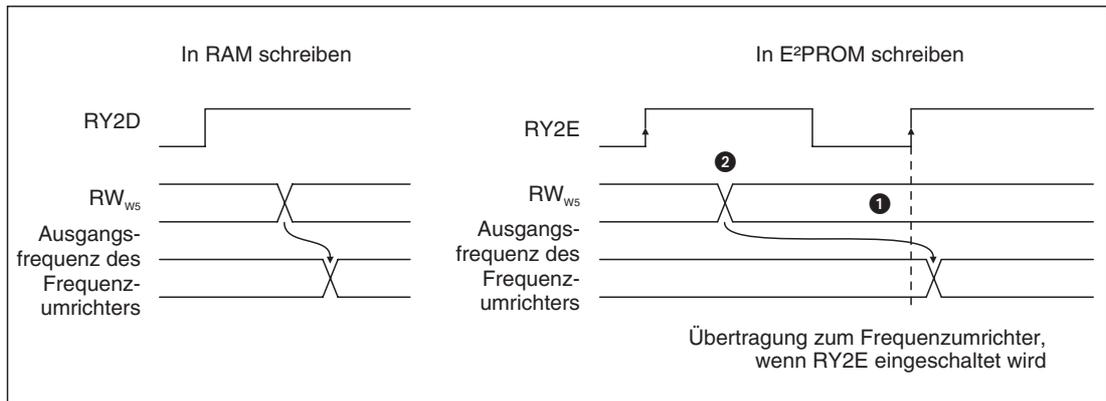


Abb. 8-11: Schreiben von Frequenzwerten

- ❶ Die Frequenz wird nur einmal beim Einschalten des Signals RY2E in das E²PROM geschrieben.
- ❷ Eine Änderung der Daten bei eingeschaltetem Signal RY2E wird nicht in den Frequenzumrichter übertragen.

8.10 Alarmmeldung lesen

Beispiel ▾

Die Alarrmeldung von Station 2 soll in D1 eingelesen werden (Codenummer zum Einlesen der Alarrmeldungen 1 und 2: 74H). Die Codenummern der Alarrmeldungen finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters. Der Antwortcode für die Ausführung der Anweisung wird in D2 geschrieben (siehe auch Abs. 8.2).

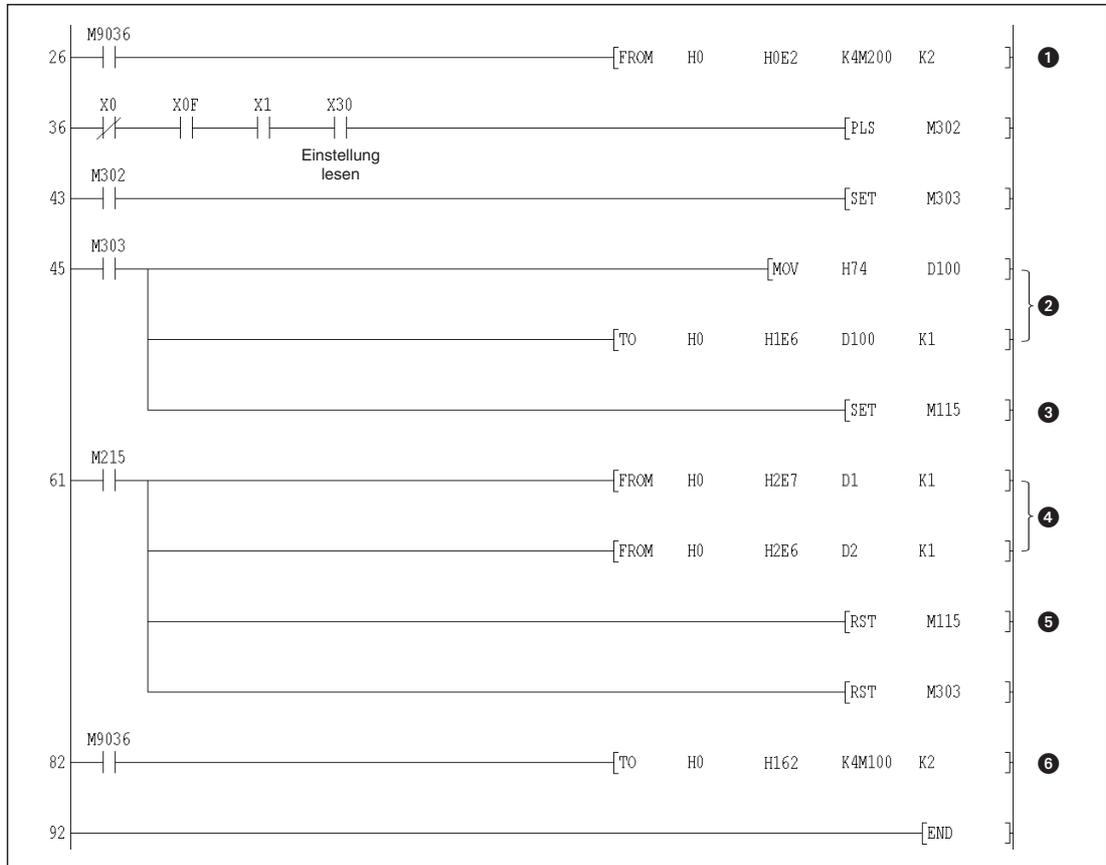


Abb. 8-12: Programmbeispiel

- ① Einlesen der dezentralen Eingangsdaten (RX20 bis RX3F) aus dem Pufferspeicher in M200 bis M231
- ② Schreibt die Anweisung zum Lesen der Alarrmeldungen 1 und 2 (74H) in RW_{W6}
- ③ Einschalten der Aufforderung zur Anweisungsausführung (RY2F)
- ④ Einlesen der Alarmdaten von RW_{R7} und des Antwortcodes RW_{R6} des Pufferspeichers in D1 und D2, wenn das Signal RX2F eingeschaltet wird
- ⑤ Ausschalten der Aufforderung zur Anweisungsausführung (RY2F)
- ⑥ Übertragung der Daten M100 bis M131 an die dezentralen Ausgänge (RY20 bis RY3F) des Pufferspeichers

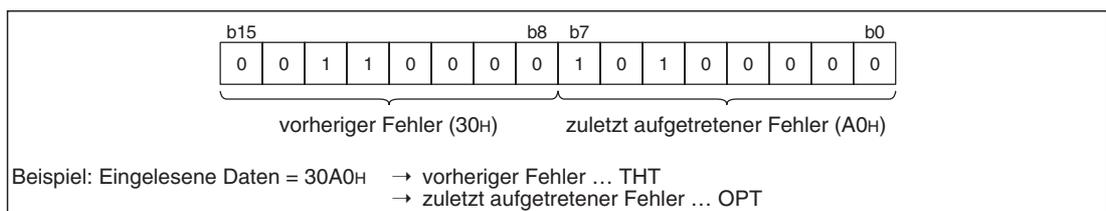


Abb. 8-13: Anzeige einer Alarrmeldung

Alarmdaten

Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung
00H	Kein Alarm	70H	E.BE
10H	E.OC1	80H	E.GF
11H	E.OC2	81H	E.LF
12H	E.OC3	90H	E.OHT
20H	E.OV1	A0H	E.OPT
21H	E.OV2	B0H	E.PE
22H	E.OV3	B1H	E.PUE
30H	E.THT	B2H	E.RET
31H	E.THM	F3H	E. 3
40H	E.FIN	F6H	E. 6
60H	E.OLT	F7H	E. 7

Tab. 8-4: Alarmdefinition

HINWEIS

Eine detaillierte Fehlerbeschreibung sowie Maßnahmen zur Fehlerbehebung finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters.

8.11 Frequenzumrichter zurücksetzen

Beispiel ▾

Zurücksetzen der Station 2

Der Antwortcode für die Ausführung der Anweisung wird in D2 geschrieben (siehe auch Abs. 8.2).

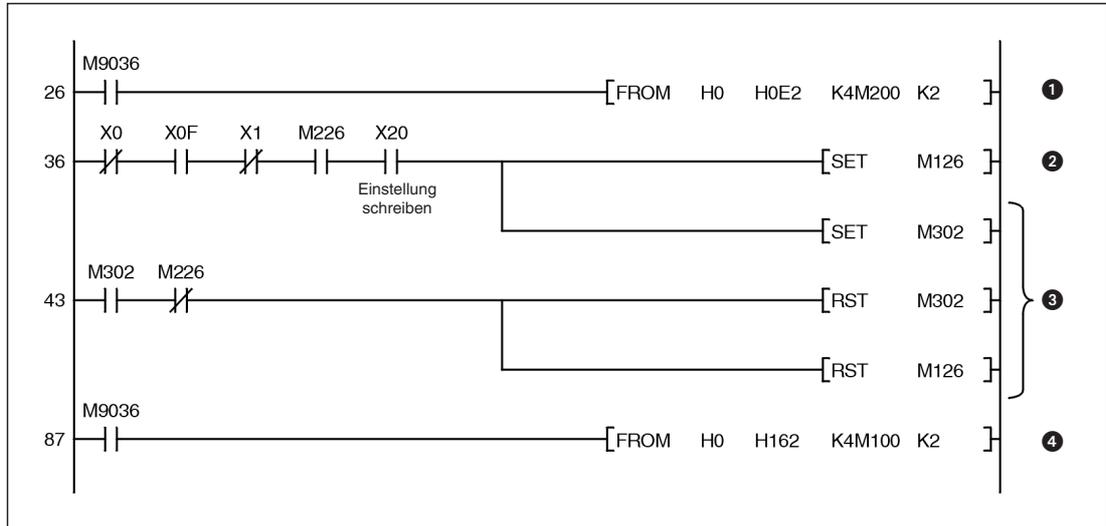


Abb. 8-14: Programmbeispiel

- ① Einlesen der dezentralen Eingangsdaten (RX20 bis RX3F) aus dem Pufferspeicher in M200 bis M231
- ② Schaltet das Flag „Anforderung Alarm zurücksetzen (RY1A)“ ein
- ③ Schaltet das Flag „Anforderung Alarm zurücksetzen (RY1A)“ aus, wenn das Alarm-Statusflag eingeschaltet ist
- ④ Übertragung der Daten M100 bis M131 an die dezentralen Ausgänge (RY20 bis RY3F) des Pufferspeichers

HINWEISE

Das Zurücksetzen des Frequenzumrichters unter Verwendung von RY1A kann nur nach Auftreten eines Fehlers erfolgen. Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters kann jedoch auch unabhängig vom Betriebszustand ausgeführt werden.

Wird der Frequenzumrichter über die Ausführungsanforderung für den Anweisungscode RYF mit dem Anweisungscode FDH und den Daten 9696H zurückgesetzt, muss Parameter 341 (Betriebsart beim Hochfahren) auf „1“ (siehe Abs. 5.1.1) gesetzt sein oder in die Betriebsart „Betrieb über CC-Link-Netzwerk“ gewechselt werden. Ein Programmbeispiel finden Sie in Abs. 8.4.

8.12 Bedienungshinweise

8.12.1 Programmierung

- Zwischen dem Pufferspeicher der Master-Station und den Frequenzumrichtern findet ein ständiger Datenaustausch (Auffrischung) statt. Deshalb muss nicht in jedem Zyklus eine TO-Anweisung als Antwort auf einen Schreibvorgang oder eine Leseanforderung ausgeführt werden. Die Ausführung einer TO-Anweisung in jedem Zyklus ist jedoch unproblematisch.
- Ein periodisches Ausführen der FROM-/TO-Anweisung verhindert die zuverlässige Übertragung der Daten. Ein einwandfreier Datenaustausch zwischen Frequenzumrichter und dem Anwendungsprogramm über den Pufferspeicher sollte über einen Handshake sichergestellt werden.

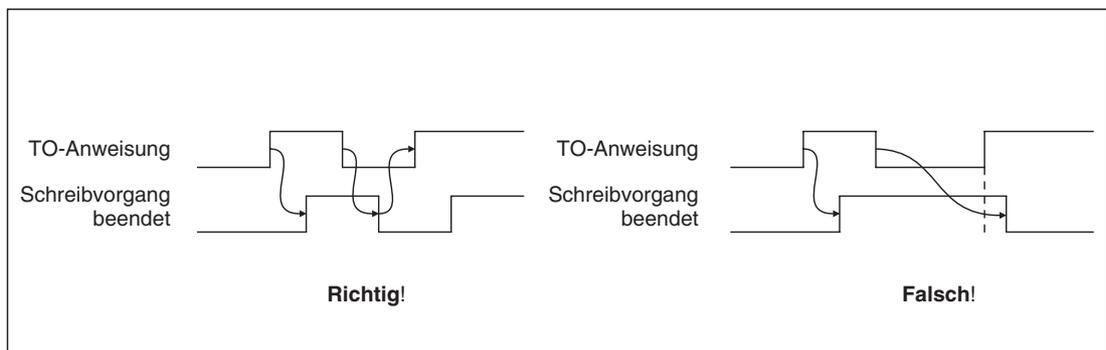


Abb. 8-15: Ausführung der TO-Anweisung

8.12.2 Betrieb

- Im Betrieb über CC-Link-Netzwerk akzeptiert der Frequenzumrichter nur Anweisungen von der SPS. Externe Betriebsanweisungen oder Anweisungen von der Bedieneinheit werden ignoriert.
- Bei Vergabe einer Stationsnummer an zwei verschiedene Frequenzumrichter ist keine einwandfreie Kommunikation möglich.
- Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers kommt der Frequenzumrichter zu einem Alarmstopp mit der Fehlermeldung „E.OPT“. Dies gilt auch bei einer kurzzeitigen Unterbrechung durch eine Störung in der SPS oder eine unterbrochene Übertragungsleitung usw.
- Wird die Master-Station während des Betriebs über CC-Link-Netzwerk zurückgesetzt, kommt es zu einem Alarmstopp des Frequenzumrichters mit der Fehlermeldung „E.OPT“. Wechseln Sie in die externe Betriebsart und setzen Sie die Master-Station anschließend zurück.
- Nach Wiederherstellung der Versorgungsspannung eines Frequenzumrichters wechselt dieser Frequenzumrichter in die externe Betriebsart. Setzen Sie Parameter 340 auf „1“, damit nach dem Hochfahren der Betrieb über CC-Link-Netzwerk angewählt ist.

8.12.3 Fehlerbehebung

Eine Umstellung auf den Betrieb über CC-Link-Netzwerk ist nicht möglich

- Sind die Verbindungsleitungen an der Optionseinheit FR-E5NC korrekt angeschlossen? Überprüfen Sie alle Komponenten auf fehlerhafte Verbindungen, Kabeldefekte usw.
- Ist die Stationsnummer des Frequenzumrichters richtig eingestellt? Kontrollieren Sie, ob die Einstellung mit der Einstellung im Steuerprogramm übereinstimmt, ob dieselbe Stationsnummer nicht schon für einen anderen Frequenzumrichter vergeben ist und ob die Einstellung innerhalb des gültigen Einstellbereichs liegt.
- Befindet sich der Frequenzumrichter in der externen Betriebsart?
- Wird das Programm zur Auswahl der Betriebsart ausgeführt?
- Ist das Programm zur Auswahl der Betriebsart fehlerfrei?

Der Frequenzumrichter fährt im Betrieb über CC-Link-Netzwerk nicht hoch

- Befindet sich der Frequenzumrichter im Betrieb über CC-Link-Netzwerk?
- Ist das Programm zum Starten des Frequenzumrichters einwandfrei?
- Wird das Programm zum Starten des Frequenzumrichters ausgeführt?
- Liegt ein Signal am Frequenzumrichter-Ausgang an?

9 Fehlersuche

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

9.1 Fehlerdiagnose mit Hilfe der Kontroll-LEDs

Bedeutung der Kommunikations-Kontroll-LEDs

LED	Bedeutung
L.RUN	Leuchtet zur Anzeige der erfolgreichen Übertragung von Auffrischungsdaten Erlischt während einer Unterbrechung der Datenübertragung
SD	Erlischt, wenn die gesendeten Daten gleich „0“ sind
RD	Leuchtet, wenn Daten empfangen werden
L.ERR	Leuchtet bei Kommunikationsfehlern durch die Station Flackert, wenn ein Codierschalter verstellt oder eine andere Einstellung bei eingeschalteter Spannungsversorgung vorgenommen wurde

Tab. 9-1: Kommunikations-Kontroll-LEDs

9.1.1 Fehlerdiagnose bei Anschluss eines Frequenzumrichters

Das folgende Beispiel zeigt die Fehlerursachen sowie die entsprechenden Gegenmaßnahmen bei Fehlern, die durch die Kommunikations-Kontroll-LEDs der Optionseinheit FR-E5NC angezeigt werden. Voraussetzung ist ein einwandfreies Funktionieren der Master-Station (LEDs SW, M/S und PRM sind AUS).

Beispiel ▾

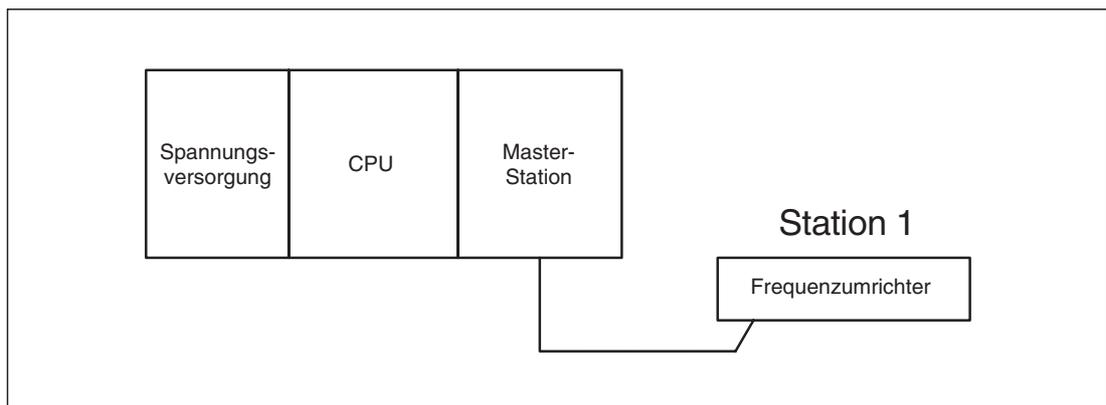


Abb. 9-1: Systemkonfiguration

LED				Bedeutung
L.RUN	SD	RD	L.ERR	
●	◇	◇	◇	Aufgrund von Störeinwirkungen ist ein CRC-Fehler aufgetreten.
●	◇	◇	○	Fehlerfreie Kommunikation
●	◇	○	◇	Hardware-Fehler
●	◇	○	○	Hardware-Fehler
●	○	◇	◇	Antwort aufgrund eines CRC-Fehlers in den empfangenen Daten nicht möglich
●	○	◇	○	Kein Empfang der an die Master-Station gesandten Daten
●	○	○	◇	Hardware-Fehler
●	○	○	○	Hardware-Fehler
○	◇	◇	◇	Antwort auf Sendeaufforderung erfolgt, aber während des Auffrischvorgangs tritt ein CRC-Fehler auf
○	◇	◇	○	Hardware-Fehler
○	◇	○	◇	Hardware-Fehler
○	◇	○	○	Hardware-Fehler
○	○	◇	◇	Daten, die an die Master-Station gesandt wurden, weisen einen CRC-Fehler auf.
○	○	◇	○	Es werden keine Daten an die Master-Station gesendet oder die Daten sind aufgrund von Störeinwirkungen unbrauchbar.
○	○	○	◇	Hardware-Fehler
○	○	○	○	Kein Datenempfang z. B. aufgrund einer unterbrochenen Übertragungsleitung
○	○	◇○	●	Fehlerhafte Übertragungsrate oder Stationsnummereinstellung
●	◇	◇	◇	Übertragungsrate oder Stationsnummereinstellung wurden während des Betriebs geändert.
○	○	○	●	WDT-Fehler (Hardware-Fehler), Spannungsversorgung ausgeschaltet, Spannungsversorgung ausgefallen

Tab. 9-2: Fehleranzeige durch die Kommunikations-Kontroll-LEDs

Zustände der LEDs:

- : LED EIN
- : LED AUS
- ◇: flackert



9.1.2 Fehlerdiagnose bei Anschluss mehrerer Frequenzumrichter

Das folgende Beispiel zeigt die Fehlerursachen sowie die entsprechenden Gegenmaßnahmen bei Fehlern, die durch die Kommunikations-Kontroll-LEDs der Optionseinheiten FR-E5NC angezeigt werden. Voraussetzung ist ein einwandfreies Funktionieren der Master-Station (LEDs SW, M/S und PRM sind AUS).

Beispiel ▾

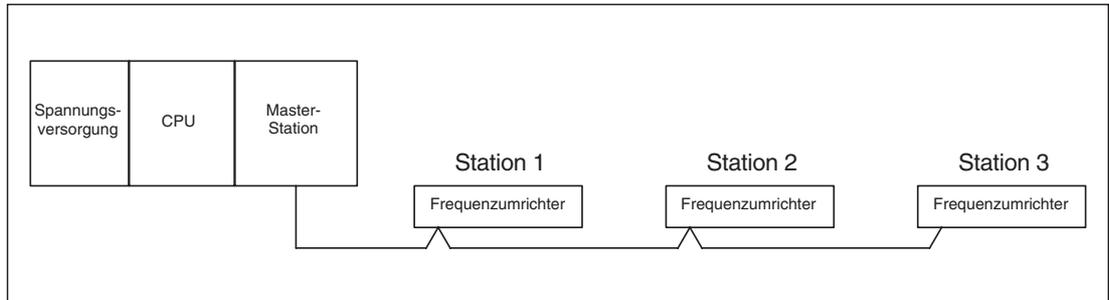


Abb. 9-2: Systemkonfiguration

Master-Station	LED-Anzeige			Beschreibung	Gegenmaßnahme
	Dezentrale E/A-Einheit				
	Station 1	Station 2	Station 3		
	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	Normalbetrieb	—
TIME ○ LINE ○	L.RUN ○ SD ○ RD ○ L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	Kontaktfehler zwischen Optionseinheit und Frequenzumrichter	Prüfen Sie die Verbindung zwischen der Optionseinheit und dem Frequenzumrichter. Prüfen Sie den Anschlussstecker.
oder TIME ● LINE ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ○ SD ◆ RD ◆ L.ERR ○	L.RUN ○ SD ◆ RD ◆ L.ERR ○	Leuchten die L.RUN-LEDs der Stationen ab Station 2 nicht, ist das Übertragungskabel zwischen den dezentralen E/A-Modulen A und B unterbrochen oder nicht angeschlossen.	Ermitteln Sie mit Hilfe der eingeschalteten LEDs die Unterbrechung. Beseitigen Sie die Unterbrechung.
	L.RUN ○ SD ◆ RD ◆ L.ERR ○	L.RUN ○ SD ◆ RD ◆ L.ERR ○	L.RUN ○ SD ◆ RD ◆ L.ERR ○	Das Übertragungskabel ist kurzgeschlossen.	Überprüfen Sie das Übertragungskabel auf Kurzschluss. Beseitigen Sie den Kurzschluss.
	L.RUN ○ SD ◆ RD ◆ L.ERR ◆	L.RUN ○ SD ◆ RD ◆ L.ERR ◆	L.RUN ○ SD ◆ RD ◆ L.ERR ◆	Das Übertragungskabel ist nicht korrekt angeschlossen.	Prüfen Sie den Anschluss des Übertragungskabels an den Klemmenblock. Korrigieren Sie falsche Verbindungen.

Tab. 9-3: Fehleranzeige durch die LEDs und Gegenmaßnahmen

Zustände der LEDs:

- : LED EIN
- : LED AUS
- ◆: entweder EIN, AUS oder flackert
- ◇: flackert



9.1.3 Kommunikationsunterbrechung während des Betriebs

- Sind die Verbindungsleitungen an der Optionseinheit FR-E5NC korrekt angeschlossen? Überprüfen Sie alle Komponenten auf fehlerhafte Verbindungen, Kabeldefekte usw.
- Arbeitet das Programm einwandfrei und läuft die SPS-CPU zuverlässig?
- Wurde die Kommunikation z. B. aufgrund eines kurzzeitigen Netzausfalls unterbrochen?

Master-Station	LED-Anzeige			Beschreibung	Gegenmaßnahme
	Dezentrale E/A-Einheit				
	Station 1	Station 2	Station 3		
TIME ○ LINE ○ oder TIME ● LINE ○	L.RUN ○ SD ◆ RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ○ SD ◆ RD ● L.ERR ○	Wenn die L.RUN-LED der Stationen 1 und 3 nicht leuchten, sind für die als Stationen 1 und 3 angemeldeten Frequenzrichter dieselben Stationsnummern vergeben worden.	Nach richtiger Einstellung der Stationsnummern ist die Versorgungsspannung erneut einzuschalten.
	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ○ SD ○ RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	Wenn die L.RUN- und die SD-LEDs der Station 2 nicht leuchten, ist die Übertragungsrate von Station 2 nicht richtig eingestellt (Einstellbereich 0 bis 4).	Nach richtiger Einstellung der Übertragungsrate ist die Versorgungsspannung erneut einzuschalten.
	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ◇	Wenn die L.ERR-LED der Station 3 flackert, wurde ein Codierschalter der Station 3 im Betrieb verstellt.	Stellen Sie den Codierschalter der Optionseinheit FR-E5NC auf die richtige Position. Schalten Sie anschließend die Versorgungsspannung erneut ein.
	L.RUN ○ SD ○ RD ● L.ERR ●	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	Wenn die L.RUN- und die SD-LEDs der Station 1 nicht leuchten und die L.ERR-LED leuchtet, ist ein Codierschalter von Station 1 nicht richtig eingestellt.	Stellen Sie die Codierschalter für die Stationsnummer auf ≤ 64 und die der Übertragungsrate auf einen Wert von 0 bis 4.
	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ●	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	Wenn die L.ERR-LED der Station 2 leuchtet, wird die Optionseinheit FR-E5NC der Station 2 durch Störeinflüsse beeinträchtigt. (Die L.RUN-LED kann erlöschen.)	Achten Sie auf eine einwandfreie Erdung der Frequenzrichter und der SPS.
	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ●	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ●	Wenn die L.ERR-LEDs der Stationen ab Station 2 leuchten, wirken auf das Übertragungskabel zwischen den Umrichtern 2 und 3 Störeinflüsse. (Die L.RUN-LED kann erlöschen.)	Schließen Sie die Kabelabschirmung an die Klemme SLD an. Verlegen Sie das Übertragungskabel nicht in der Nähe von Leistungskabeln (≥ 100 mm).
	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ○	L.RUN ● SD ● RD ● L.ERR ●	Die Abschlusswiderstände sind nicht angeschlossen. (Die L.RUN-LED kann erlöschen.)	Prüfen Sie, ob die Abschlusswiderstände angeschlossen sind.

Tab. 9-4: Kommunikations-Kontroll-LEDs

Zustände der LEDs:

- : LED EIN
- : LED AUS
- ◆: entweder EIN, AUS oder flackert
- ◇: flackert

A Anhang

A.1 Technische Daten der Optionseinheit FR-E5NC

Merkmal	Technische Daten
Typ	Einbauoption
Spannungsversorgung	5 V DC; Versorgung erfolgt über den Frequenzumrichter
Anzahl der anschließbaren Einheiten	Max. 42 Einheiten (1 Station belegt 1 Einheit)
Klemmenblock	8 Anschlüsse (Schrauben M3 × 6)
Leitungsquerschnitt	0,75 mm ² bis 2,00 mm ²
Stationstyp	Dezentrale Gerätestation
Übertragungskabel	CC-Link-Kabel

Tab. A-1: Technische Daten der Optionseinheit

Index

A

Abschlusswiderstände	3-3
Alarmmeldung lesen	8-12
Anschluss	3-1
Anweisungscodes	7-5
Anwortcodes	8-2
Ausgangsfrequenz einstellen	8-10
Ausgangssignale	7-1

B

Betriebsanweisungen schreiben	8-5
Betriebsart	
auswählen.	5-1
Funktionsumfang	6-2
umschalten	5-1

C

Codierschalter	
Einstellung der Stationsnummer	1-3
Einstellung der Übertragungsrate	1-3

D

Daten	
lesen	8-6
schreiben	8-4
Dezentrale Register	7-4

E

E ² PROM	5-6
Eingangssignale	7-3

F

Fehler	
Behebung	8-16
Diagnose	9-1
Suche	9-1
Frequenzumrichter	
Status lesen.	8-3
zurücksetzen.	8-14
Frontabdeckung	
anbringen	2-3
entfernen	2-2

K

Kommunikationsfehler	
Parameter.	5-7
Kommunikations-Kontroll-LEDs	
Bedeutung	9-1
Lage.	1-3

L

LEDs	
Kommunikations-Kontroll-LEDs.	1-3

M

Modulbeschreibung	1-3
Monitorcodes	8-7

P

Parameter	
lesen	8-8
schreiben	8-9

R

RAM	5-6
Register	7-4

S

Speicherzugriff	5-6
Stationsnummer	
Einstellbereich	1-4
einstellen	4-1
Steckplatz	2-2

T

Technische Daten	
Optionseinheit	A-1
Verbindungsleitung	3-2

V

Verbindungsleitung.	3-2
Verdrahtung	3-2

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 German Branch
 Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
 Telefon: +49 (0) 21 02 / 486-0
 Telefax: +49 (0) 21 02 / 4 86-11 20
 E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 French Branch
 25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
 Telefon: +33 1 55 68 55 68
 Telefax: +33 1 55 68 56 85
 E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Italian Branch
 Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
 Telefon: +39 039 / 60 53 1
 Telefax: +39 039 / 60 53 312
 E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Spanish Branch
 Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
 Telefon: +34 9 3 / 565 3131
 Telefax: +34 9 3 / 589 2948
 E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 UK Branch
 Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
 Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00
 Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
 Office Tower "Z" 14 F
 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
 Telefon: +81 3 / 622 160 60
 Telefax: +81 3 / 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION
 500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
 Telefon: +1 847 / 478 21 00
 Telefax: +1 847 / 478 22 83

VERTRIEBSBÜROS DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 DGZ-Ring Nr. 7
D-13086 Berlin
 Telefon: 030 / 471 05 32
 Telefax: 030 / 471 54 71

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
 Telefon: 0231 / 96 70 41 0
 Telefax: 0231 / 96 70 41 41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Brunnenweg 7
D-64331 Weiterstadt
 Telefon: 06150 / 13 99 0
 Telefax: 06150 / 13 99 99

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
 Telefon: 0711 / 77 05 98 0
 Telefax: 0711 / 77 05 98 79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
 Telefon: 0811 / 99 87 40
 Telefax: 0811 / 99 87 410

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics b.v. BELGIEN
 Control Systems
 Pontbeeklaan 43
B-1731 Asse-Zellik
 Telefon: +32 (0) 2 / 4 67 17 51
 Telefax: +32 (0) 2 / 4 67 17 45
 E-Mail: infoautomation@getronics.com

TELECON CO. BULGARIEN
 4, A. Ljapchev Blvd.
BG-1756 Sofia
 Telefon: +359 92 / 97 44 05 8
 Telefax: +359 92 / 97 44 06 1
 E-Mail: —

louis poulsen DÄNEMARK
 industri & automation
 Geminivej 32
DK-2670 Greve
 Telefon: +45 (0) 43 / 95 95 95
 Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91
 E-Mail: lpia@lpmail.com

UTU Elektrotehnika AS ESTLAND
 Pärnu mnt.160i
EE-10621 Tallinn
 Telefon: +372 6 / 51 72 80
 Telefax: +372 6 / 51 72 88
 E-Mail: utu@utu.ee

UTU POWEL OY FINNLAND
 Box 236
FIN-28101 Pori
 Telefon: +358 (0) 2 / 550 800
 Telefax: +358 (0) 2 / 550 8841
 E-Mail: tehoelektronikka@urhotuominen.fi

UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND
 5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
 Telefon: +30 (0) 1 / 42 10 050
 Telefax: +30 (0) 1 / 42 12 033
 E-Mail: uteco@uteco.gr

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. – Irish Branch IRLAND
 Westgate Business Park
 Ballymount
IRL-Dublin 24
 Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
 Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90
 E-Mail: sales.info@meir.mee.com

INEA CR d.o.o. KROATIEN
 Drvinje 63
HR-10000 Zagreb
 Telefon: +385 (0)1 / 3667140
 Telefax: +385 (0)1 / 3667140
 E-Mail: —

SIA POWEL LETTLAND
 Lienes iela 28
LV-1009 Riga
 Telefon: +371 784 / 2280
 Telefax: +371 784 / 2281
 E-Mail: utu@utu.lv

UAB UTU POWEL LITAUEN
 Savanoriu Pr. 187
LT-2053 Vilnius
 Telefon: +370 (0) 52323-101
 Telefax: +370 (0) 52322-980
 E-Mail: powel@utu.lt

Intehsis Srl MOLDAWIEN
 Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Chisinau
 Telefon: +373 (0) 2 / 562 263
 Telefax: +373 (0) 2 / 562 263
 E-Mail: intehsis@mdl.net

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics b.v. NIEDERLANDE
 Control Systems
 Donauweg 2 B
NL-1043 AJ Amsterdam
 Telefon: +31 (0) 20 / 587 6700
 Telefax: +31 (0) 20 / 587 6839
 E-Mail: info.gia@getronics.com

Beijer Electronics AS NORWEGEN
 Teglverksveien 1
N-3002 Drammen
 Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00
 Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77
 E-Mail: info@elc.beijer.no

GEVA ÖSTERREICH
 Wiener Straße 89
A-2500 Baden
 Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20
 Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60
 E-Mail: office@geva.at

MPL Technology Sp. z o.o. POLEN
 ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
 Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85
 Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82
 E-Mail: krakow@mpl.pl

Sirius Trading & Services srl RUMÄNIEN
 Bd. Lacul Tei nr. 1 B
RO-72301 Bucuresti 2
 Telefon: +40 (0) 21 / 201 7147
 Telefax: +40 (0) 21 / 201 7148
 E-Mail: sirius_t_s@fx.ro

Beijer Electronics AB SCHWEDEN
 Box 426
S-20124 Malmö
 Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00
 Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02
 E-Mail: info@beijer.de

ECONOTEC AG SCHWEIZ
 Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
 Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11
 Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12
 E-Mail: info@econotec.ch

ACP Autocomp a.s. SLOWAKEI
 Chalupkova 7
SK-81109 Bratislava
 Telefon: +421 (0) 7 592 22 54
 Telefax: +421 (0) 7 592 22 48
 E-Mail: info@acp-autocomp.sk

INEA d.o.o. SLOWENIEN
 Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
 Telefon: +386 (0) 1 513 8100
 Telefax: +386 (0) 1 513 8170
 E-Mail: inea@inea.si

AutoCont TSCHECHIEN
 Control Systems s.r.o.
 Nemocnicni 12
CZ-70200 Ostrava 2
 Telefon: +420 59 / 6152 111
 Telefax: +420 59 / 6152 562
 E-Mail: consys@autocont.cz

GTS TÜRKIEI
 Darülaceze Cad. No. 43A KAT: 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
 Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640
 Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649
 E-Mail: gts@turk.net

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

JV-CSC Automation UKRAINE
 15, M. Raskovoyi St., Floor 10,
 Office 1010
U-02002 Kiev
 Telefon: +380 (0) 44 / 238 83 16
 Telefax: +380 (0) 44 / 238 83 17
 E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

Meltrade Automatika Kft. UNGARN
 55, Harmat St.
HU-1105 Budapest
 Telefon: +36 (0) 1 / 2605 602
 Telefax: +36 (0) 1 / 2605 602
 E-Mail: office@meltrade.hu

TEHNIKON WEISSRUSSLAND
 Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
 Telefon: +375 (0) 17 / 2275704
 Telefax: +375 (0) 17 / 2276669
 E-Mail: tehnikon@belsonet.net

VERTRETUNG EURASIE

CONSYS RUSSLAND
 Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
 Telefon: +7 812 / 325 36 53
 Telefax: +7 812 / 325 36 53
 E-Mail: consys@consys.spb.ru

ELEKTROSTYLE RUSSLAND
 Ul Garschina 11
RU-140070 Moscovskaja Oblast
 Telefon: +7 095 / 261 3808
 Telefax: +7 095 / 261 3808
 E-Mail: —

ICOS RUSSLAND
 Ryazanskij Prospekt, 8A, Office 100
RU-109428 Moscow
 Telefon: +7 095 / 232 0207
 Telefax: +7 095 / 232 0327
 E-Mail: mail@icos.ru

STC Drive Technique RUSSLAND
 Poslannikov per., 9, str.1
RU-107005 Moscow
 Telefon: +7 095 / 786 21 00
 Telefax: +7 095 / 786 21 01
 E-Mail: info@privod.ru

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

SHERF Motion Techn. LTD ISRAEL
 Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
 Telefon: +972 (0) 3 / 559 54 62
 Telefax: +972 (0) 3 / 556 01 82
 E-Mail: —

VERTRETUNG AFRIKA

CBI Ltd SÜDAFRIKA
 Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
 Telefon: +27 (0) 11 / 928 2000
 Telefax: +27 (0) 11 / 392 2354
 E-Mail: cbi@cbi.co.za