

MELSERVO

Servomotoren und Servoverstärker

Bedienungsanleitung

MR-J2S-CL

**Bedienungsanleitung
Servoverstärker MR-J2S-CL
Artikel-Nr.: 150244**

Version	Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A 07/2003 pdp	—

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und zum Betrieb der Servoantriebe und Verstärker der MELSERVO J2S-CL-Serie.

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.

© 07/2003

Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise

Zielgruppe

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Geräte der MELSERVO-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller in diesem Handbuch angegebenen Kenndaten. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte 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 speziellen 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 Einrichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Sicherheit von Maschinen; elektrische Ausrüstung von Maschinen
 - VDE 0160
Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
 - VBG Nr. 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- Niederspannungsrichtlinie

Spezielle Hinweise für die Arbeit mit diesem Handbuch

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 sowie fehlerhaften Einstellungen, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

HINWEISE

bedeutet, dass eine falsche Handhabung zu einem fehlerhaften Betrieb des Servoverstärkers oder des Servomotors führen kann. Eine Gefahr für die Gesundheit der Betreiber oder eine Beschädigung des Gerätes oder anderer Sachwerte besteht jedoch nicht.

Dieser Hinweis deutet auch auf eine andere Parametereinstellung, auf eine andere Funktion, einen anderen Gebrauch hin, oder er bietet Informationen für den Einsatz von Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräten.

Konformität mit EG-Richtlinien

Die EG-Richtlinien sollen dazu dienen, den freizügigen Güterverkehr innerhalb der EU zu ermöglichen. Mit der Festschreibung „wesentlicher Schutzvorschriften“ stellen die EG-Richtlinien sicher, dass technische Barrieren im Handel zwischen den Mitgliedsstaaten der EU ausgeräumt werden. In den Mitgliedsstaaten der EU regeln die Maschinen-Richtlinie (gültig seit Januar 1995), die EMV-Richtlinie (gültig seit Januar 1996) und die Niederspannungs-Richtlinie (gültig seit Januar 1997) der EG-Richtlinien die Sicherstellung der fundamentalen Sicherheitsbedürfnisse und das Tragen der Kennzeichnung „CE“.

Konformität mit den EG-Richtlinien wird durch die Abgabe einer Konformitätserklärung sowie durch die Anbringung der Kennzeichnung „CE“ am Produkt, an seiner Verpackung oder in seiner Betriebsanleitung angezeigt.

Die oben genannten Richtlinien beziehen sich auf Apparate und Systeme, nicht jedoch auf Einzelkomponenten, es sei denn, die Komponenten haben eine direkte Funktion für den Endbenutzer. Da ein Servoverstärker zusammen mit einem Servomotor, mit einer Steuervorrichtung und weiteren mechanischen Teilen installiert werden muss, um einen für den Endbenutzer sinnvollen Zweck zu erfüllen, haben die Servoverstärker diese Funktion nicht. Sie können daher als eine komplexe Komponente bezeichnet werden, bei der eine Konformitätserklärung oder die Kennzeichnung „CE“ nicht erforderlich ist. Diese Position wird auch von CEMEP, dem europäischen Verband der Hersteller von elektronischer Antriebstechnik und elektrischen Maschinen, gestützt.

Die Servoverstärker erfüllen jedoch entsprechend der Niederspannungs-Richtlinie die Voraussetzungen zur Kennzeichnung „CE“ der Maschinen oder Zubehörteile, in denen der Servoverstärker eingesetzt wird. Zur Gewährleistung der Konformität mit den Anforderungen der EMV-Richtlinie hat MITSUBISHI ELECTRIC das Handbuch „EMC INSTALLATION GUIDELINES“ (Artikelnummer: 103944) zusammengestellt, in welchem die Installation des Servoverstärkers, der Bau eines Schaltschranks und andere Installationstätigkeiten beschrieben werden. Wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Vertriebspartner.

Spezielle Sicherheitshinweise

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

Spezielle Sicherheitshinweise für die Benutzer



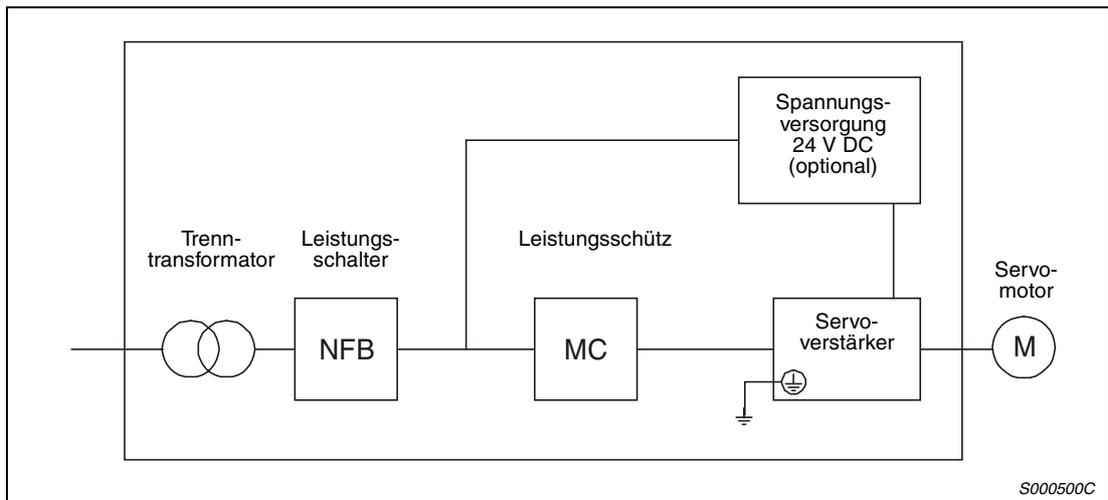
GEFAHR:

- *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.*
- *Vor der Installation, der Verdrahtung und dem Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen Sie die Geräte in den spannungslosen Zustand schalten und mindestens 10 Minuten warten. Messen Sie vor dem Berühren mit einem Spannungsmessgerät, ob sich die Restspannung in Kondensatoren etc. abgebaut hat.*
- *Berühren Sie Servoverstärker oder Servomotor oder den optionalen Bremswiderstand nicht während oder kurz nach dem Betrieb im spannungsführenden Zustand. Die Bauteile erhitzen sich stark, es besteht Verbrennungsgefahr.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit ortsfestem Netzanschluss muss ein allpoliger Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Servoverstärker und Servomotor sind sicher zu erden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler und 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.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten des Servoantriebs wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten und undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Die NOT-AUS-Einrichtung muss so geschaltet sein, dass die elektromagnetische Haltebremse auch bei einem NOT-AUS aktiviert wird.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0664 Teil 1–3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Servoverstärkern nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*

Spezielle Sicherheitshinweise in Bezug auf die Geräte**ACHTUNG:**

- **Beachten Sie bei der Installation der Servogeräte die während des Betriebs auftretende Wärmeentwicklung. Sorgen Sie für ausreichende Abstände zwischen den einzelnen Modulen und für ausreichende Belüftung zur Wärmeabfuhr.**
- **Installieren Sie Servoverstärker, Servomotor oder optionale Bremsseinheit nicht in der Nähe von leicht brennbaren Stoffen.**
- **Achten Sie beim Einsatz des Servoantriebs stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen.**
- **Schalten Sie bei einem auftretenden Fehler am Servoverstärker, am Servomotor oder am optionalen Bremswiderstand den Servoantrieb sofort spannungsfrei, da es sonst zu einer Überhitzung und Selbstentzündung der Geräte kommen kann.**

Struktur

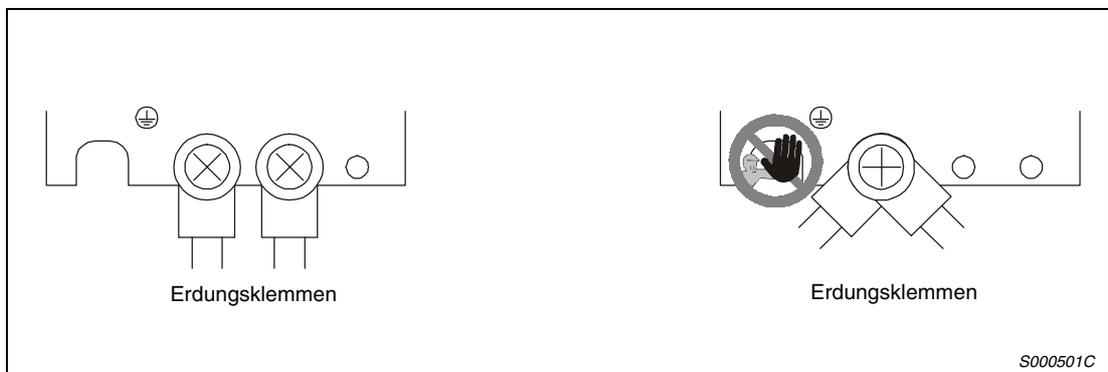


Umgebungsbedingungen

Betreiben Sie den Servoverstärker maximal bis zu einem Verschmutzungsgrad 2, festgelegt in IEC664. Installieren Sie den Servoverstärker zu diesem Zweck, falls nötig, in einem Schaltschrank der Schutzklasse IP54 (Schutz gegen Feuchtigkeit, Öl, Kohlenstoff, Staub, Schmutz etc.).

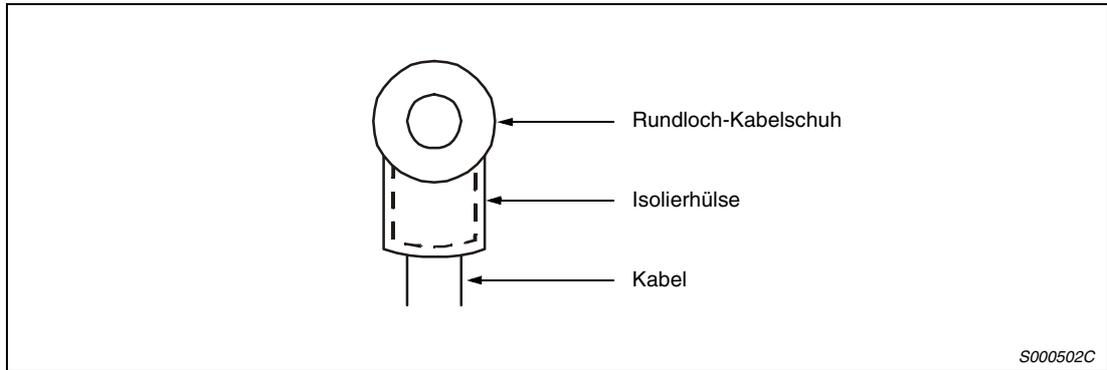
Schutzerde

Zum Schutz vor einem elektrischen Schlag schließen Sie die Schutzerde des Servoverstärkers an die Erdungsklemmen des Schaltschranks an. Dabei dürfen Sie nicht zwei oder mehr Erdungskabel an eine Klemmenschraube anschließen.



Kabelanschluss

Die Kabel werden über isolierte Rundloch-Kabelschuhe an die Klemmenleiste des Servoverstärkers angeschlossen.



Verwenden Sie zum Anschluss des Servomotors an den Servoverstärker ausschließlich die dafür vorgesehenen Verbindungsstecker. Die Stecker sind als Zubehör erhältlich.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Leistungsmerkmale und Aufbau	1-1
1.1.1	Vergleich der Servoverstärker MR-J2S-CL und MR-J2C-S100	1-2
1.1.2	Blockschaltbild	1-3
1.1.3	Ansteuerung	1-4
1.2	Übersicht der Modelle	1-7
1.2.1	Servoverstärker	1-7
1.2.2	Servomotoren	1-9
1.3	Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung	1-11
1.4	Bedienelemente	1-14
1.4.1	Servoverstärker	1-14
1.4.2	Servomotor	1-18
1.5	Funktionen	1-19
1.6	Systemkonfiguration	1-21
2	Montage	
2.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	2-1
2.1.1	Montage der Servoverstärker	2-2
2.1.2	Montage des Servomotors	2-4
3	Anschluss	
3.1	Anschluss des Servoverstärkers	3-1
3.1.1	Leistungsschalter, Sicherungen, Leistungsschütze und Kabel	3-1
3.1.2	Klemmenleisten für Spannungsversorgung und Regelkreis	3-2
3.1.3	Signalleitungen	3-4
3.1.4	Schnittstellen	3-13
3.2	Servomotor	3-17
3.2.1	Anschluss des Servomotors	3-17
3.2.2	Motoranschluss	3-18

3.3	Interne Beschaltung und Bezugspunkt	3-21
3.4	Erdung	3-22
3.5	Spannungsversorgung	3-23
3.6	Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung	3-26
3.7	Servomotor mit elektromagnetischer Haltebremse	3-27
3.8	Standardschaltung	3-30

4 Betrieb

4.1	Prüfpunkte vor der Inbetriebnahme	4-1
4.2	Inbetriebnahme.	4-3
4.2.1	Systemaufbau	4-3
4.2.2	Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme	4-5
4.3	Programmbetrieb	4-9
4.3.1	Befehlseingabe	4-9
4.3.2	Programmierung	4-10
4.3.3	Grundeinstellungen der Parameter und Signale	4-31
4.4	Manueller Betrieb	4-34
4.4.1	Tipp-Betrieb.	4-34
4.5	Referenzpunkteinstellung.	4-36
4.5.1	Allgemeine Beschreibung	4-36
4.5.2	Einstellung der Parameter für die Referenzpunkteinstellung	4-38
4.5.3	Einstellung über DOG-Näherungsschalter	4-39
4.5.4	Einstellung über Zähler	4-41
4.5.5	Einstellung über Daten	4-43
4.5.6	Einstellung über mechanischen Anschlag	4-44
4.5.7	Einstellung ohne Referenzpunktfahrt	4-46
4.5.8	Einstellung über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze	4-47
4.5.9	Einstellung über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze	4-49
4.5.10	Einstellung über DOG-Folge-Methode	4-51
4.5.11	Automatische Suche des Näherungsschalters	4-53

4.6	Serielle Kommunikation	4-54
4.6.1	Programmgesteuerte Positionierung	4-54
4.6.2	Multilink-Betrieb	4-55
4.6.3	Betrieb von Servoverstärkergruppen	4-56
4.7	Inkrementalwertsystem	4-58
4.8	Anzeige und Betrieb	4-60
4.8.1	Flussdiagramm der Anzeige	4-60
4.8.2	Statusanzeige	4-61
4.8.3	Anzeige der Diagnosefunktion	4-65
4.8.4	Anzeige der Alarmfunktion	4-72
4.8.5	Parameter	4-74
4.9	Verstärkung	4-98
4.9.1	Einstellung der Verstärkungsfaktoren	4-98
4.9.2	Einstellung der Verstärkungsfaktoren mit der Setup-Software	4-100
4.9.3	Auto-Tuning	4-101
4.9.4	Manuelle Einstellung der Verstärkungsfaktoren	4-105
4.9.5	Interpolation	4-108
4.9.6	Unterschiede beim Auto-Tuning zwischen MR-J2 und MR-J2S	4-109

5 Sonderfunktionen

5.1	Filterfunktionen	5-1
5.1.1	Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen	5-2
5.1.2	Automatische Vibrationsunterdrückung	5-4
5.1.3	Tiefpassfilter	5-6
5.2	Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	5-7
5.2.1	Funktionsweise der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	5-10

6 Setup-Software

6.1	Funktionsübersicht	6-1
6.2	Systemvoraussetzungen	6-2
6.2.1	Minimale Systemvoraussetzungen	6-2
6.2.2	Systemkonfiguration	6-3
6.3	Einstellung der Stationsnummer	6-4
6.4	Parameter	6-5

6.5	Programmierung	6-7
6.5.1	Progammdaten	6-7
6.5.2	Indirekte Adressierung	6-9
6.6	Funktionzuweisung der Klemmen	6-10
6.7	Testbetrieb	6-14
6.7.1	Tipp-Betrieb.	6-14
6.7.2	Positionierung	6-16
6.7.3	Betrieb ohne Servomotor	6-17
6.7.4	Erzwungenes Ausgangssignal	6-18
6.7.5	Programmtest	6-19
6.7.6	Alarmliste	6-21

7 Kommunikation

7.1	Systemaufbau.	7-1
7.1.1	Kommunikation über die RS422-Schnittstelle.	7-1
7.1.2	Kommunikation über die RS232C-Schnittstelle	7-2
7.2	Kommunikationseinstellungen	7-3
7.3	Übertragungsprotokoll	7-4
7.4	Zeichencodes	7-6
7.4.1	Fehlercodes	7-8
7.4.2	Summenprüfcode	7-8
7.4.3	Wartezeit	7-9
7.4.4	Wiederholversuche	7-9
7.4.5	Initialisierung	7-10
7.4.6	Kommunikationsbeispiel	7-10
7.5	Liste der Befehle und Datennummern	7-11
7.5.1	Lesebefehle.	7-11
7.5.2	Schreibbefehle	7-14

7.6	Detaillierte Erläuterung der Befehle	7-17
7.6.1	Datenverarbeitung	7-17
7.6.2	Statusanzeige	7-19
7.6.3	Parameter	7-20
7.6.4	Externe Ein-/Ausgangssignale	7-22
7.6.5	Eingangssignalklemmen schalten	7-27
7.6.6	Signalklemmen sperren/freigeben (DIO)	7-28
7.6.7	Eingangssignalklemmen schalten (Testbetrieb)	7-29
7.6.8	Testbetrieb	7-30
7.6.9	Ausgangssignalklemmen schalten (erzwungenes Ausgangssignal) ..	7-34
7.6.10	Alarmliste	7-35
7.6.11	Aktueller Alarm	7-37
7.6.12	Merker für die aktuelle Position lesen	7-39
7.6.13	Allgemeine Register	7-40
7.6.14	Definition von Servoverstärkergruppen	7-42
7.6.15	Software-Version	7-44

8 System der Absolutwert-Positionserkennung

8.1	Allgemeines	8-1
8.1.1	Einschränkungen	8-1
8.1.2	Technische Daten	8-1
8.1.3	Benötigte Komponenten	8-2
8.1.4	Übersicht der Datenkommunikation	8-2

9 Zubehör

9.1	Optionales Zubehör	9-2
9.1.1	Bremswiderstand	9-2
9.1.2	Verbindungskabel	9-7
9.1.3	Klemmenbelegung an den Anschlussterminals MR-TB20	9-10
9.2	Sonderzubehör	9-12
9.2.1	Transformatoren	9-12

10 Wartung und Inspektion

10.1	Inspektion	10-1
10.2	Standzeit	10-1

11	Fehlererkennung und -behebung	
11.1	Fehlererkennung bei der Inbetriebnahme	11-1
11.1.1	Übersicht	11-1
11.2	Alarm- und Warnmeldungen	11-2
11.2.1	Liste der Alarm- und Warnmeldungen	11-2
11.2.2	Alarmmeldungen	11-4
11.2.3	Warnmeldungen	11-12
12	Technische Daten	
12.1	Leistungsdaten	12-1
12.1.1	Lastdiagramme	12-1
12.1.2	Verlustleistung des Servoverstärkers	12-3
12.1.3	Daten der elektromagnetischen Haltebremse	12-4
12.1.4	Widerstands-Bremmung	12-6
12.2	Standarddaten	12-9
12.2.1	Servoverstärker	12-9
12.2.2	Servomotor	12-11
12.2.3	Drehmomentverläufe	12-13
13	EMV-Richtlinien	
13.1	Anforderungen	13-1
14	Abmessungen	
14.1	Servoverstärker	14-1
14.2	Servomotoren	14-7
14.2.1	HC-MFS- und HC-KFS-Serie	14-7
14.2.2	HC-SFS-Serie	14-10
14.2.3	HC-RFS-Serie	14-12
14.3	Optionale Bremswiderstände	14-14
14.4	Transformatoren	14-17

1 Einleitung

1.1 Leistungsmerkmale und Aufbau

Als Nachfolgemodell des Servoverstärkers MR-J2-C-S100 verfügen die Servoverstärker MR-J2S-CL, neben den Eigenschaften der MELSERVO-Super-Serie, über eine integrierte Positionierfunktion für eine Achse und erweiterte Programmiermöglichkeiten.

Die Positionierung erfolgt nach Angabe der Daten, wie Zielposition, Motorgeschwindigkeit, Beschleunigungs- und Bremszeit usw. in einem Programm, durch die Programmausführung. Dabei können bis zu 16 Programme mit insgesamt 120 Schritten verarbeitet werden. Somit erlauben die Servoverstärker MR-J2S-CL den einfachen Aufbau von Positioniersystemen.

Alle Servomotoren sind standardmäßig mit einem Absolutwert-Encoder ausgestattet. Das System der Absolutwert-Positionserkennung im Servoverstärker wird durch den Einbau der Pufferbatterie aktiviert. Durch die Funktion der Absolutwert-Positionserkennung entfällt, nach einmaliger Einstellung der Referenzposition, ein erneutes Einstellen der Referenzposition nach einem Netzausfall oder nach Auftreten eines Alarms usw.

1.1.1 Vergleich der Servoverstärker MR-J2S-CL und MR-J2C-S100

	MR-J2S-CL	MR-J2C-S100
Anzahl der Programmschritte	120	60
Anzahl der Datenregister	4 wahlweise im E ² PROM oder RAM, 4 im RAM	2 wahlweise im E ² PROM oder RAM, 2 im RAM
Programmbefehle	Neue Funktion: Verwendung inkrementaler Befehle im System der Absolutwertpositionierung: MOVI MOVAI TRIPi (in Kombination mit den Befehlen MOVI und MOVAI)	Im System der Absolutwertpositionierung ist Verwendung inkrementaler Befehle nicht möglich.
	Neue Funktion: Interruptabhängige Steuerung der Positionierung (ITP) Wird das ITP-Signal in Kombination mit dem SYNC-Befehl über einen externen Eingang geschaltet, erfolgt die Positionierung entsprechend den programmierten Bewegungsdaten.	—
	Neue Funktion: Die S-förmige Beschleunigungs-/Bremszeit kann über Programmbefehl oder Parameter eingestellt werden.	Die Einstellung der S-förmigen Beschleunigungs-/Bremszeit ist nur über Parameter möglich.
	Neue Funktion: Programmschleife (FOR ~ NEXT) Der Befehl bewirkt eine Wiederholung des Programmteils, der zwischen der FOR- und NEXT-Anweisung steht.	Mit Hilfe des Befehls TIMES können nur ganze Programme und keine Programmteile wiederholt werden.
	Neue Funktion: Merker für aktuelle Position setzen (LPOS) Bei der positiven Flanke des Eingangssignals LPS wird die aktuelle Position über einen Merker registriert und die Daten werden automatisch gespeichert. HINWEIS: In Abhängigkeit der Abtastrate und der Motordrehzahl weicht die exakte aktuelle Position von den gespeicherten Daten ab.	—
Servoverstärker	Der Servoverstärker ist auch in den Leistungsklassen 5 kW und 7 kW erhältlich.	—
	Digitale Eingänge: max. 9	Digitale Eingänge: max. 9
	Digitale Ausgänge: max. 6	Digitale Ausgänge: max. 6
	Schnittstelle zur Kommunikation: RS232C/RS422 über Parameter wählbar	Schnittstelle zur Kommunikation: RS232C/RS422 über Parameter wählbar
	Impulsketteneingang: Open Collector: 200000 Impulse/s Differenzialeingänge: 500000 Impulse/s	Impulsketteneingang: Open Collector: 200000 Impulse/s Differenzialeingänge: 400000 Impulse/s
Servomotor	Encoderauflösung: 131072 Impulse/Umdrehung	Encoderauflösung: 8192 oder 16384 Impulse/Umdrehung
Setup-Software	SETUP151E	SETUP71E

Tab. 1-1: Unterschiede zwischen den Servoverstärkern MR-J2S-CL und MR-J2C-S100

1.1.1 Blockschaltbild

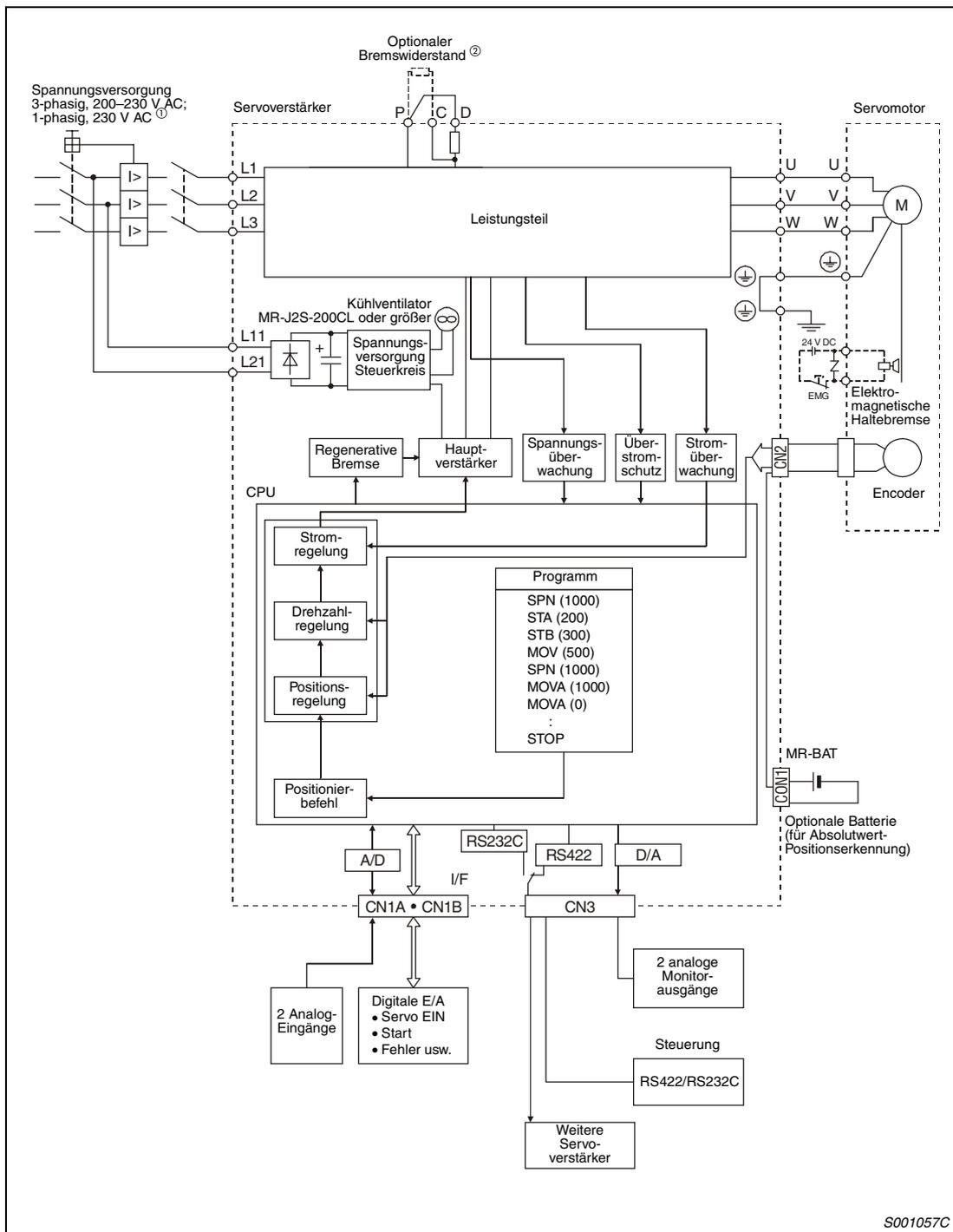


Abb. 1-1: Blockschaltbild des Servoverstärkers MR-J2S-CL

- ① Bis 750 W ist ein einphasiger Anschluss möglich. Detaillierte Hinweise zum Anschluss der Spannungsversorgung finden Sie in Abs. 3.5.
- ② Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließlich für die Servoverstärker MR-J2S-350CL oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-3.

1.1.2 Ansteuerung

In diesem Abschnitt werden der grundlegende Aufbau von Systemen mit dem Servoverstärker MR-J2S-CL und die verschiedenen Arten der Ansteuerung beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung des Systemaufbaus finden Sie in Abs. 1.6 „Systemkonfiguration“.

Die serielle Vernetzung der Servoverstärker ermöglicht den Aufbau von Systemen mit bis zu 32 Achsen. Mit Hilfe eines PCs mit der installierten Setup-Software und durch die Steuerung über Ein- und Ausgangssignale ist eine optimale Anpassung an die jeweilige Anwendung möglich.

Folgende Ansteuerungsarten sind möglich:

- Betrieb über externe Eingangssignale
- Betrieb über serielle Kommunikation
- Betrieb über externe Eingangssignale und serielle Kommunikation

Betrieb über externe Eingangssignale

Die Steuerung des Systems erfolgt ausschließlich über externe Signale. Die Ein- und Ausgangssignale sind durch ihre Werkseinstellungen vordefiniert. Die Einstellung, Änderung und Anzeige von Parametern sowie die Programmierung von Bewegungsabläufen erfolgt über einen PC mit installierter Setup-Software. (Siehe auch Abb. 1-2)

Betrieb über serielle Kommunikation

Analoge Eingänge und der NOT-AUS-Eingang werden extern, alle anderen über serielle Kommunikation angesteuert. Die Einstellung, Änderung und Anzeige von Parametern sowie die Programmierung von Bewegungsabläufen erfolgt über einen PC mit installierter Setup-Software. An der RS232C-Schnittstelle kann 1 Servoverstärker betrieben werden. (Siehe auch Abb. 1-2) Möchten Sie mehr als einen Servoverstärker (max. 32) anschließen, verwenden Sie die RS422-Schnittstelle. Die Umstellung der Übertragungseigenschaften für die Schnittstellen erfolgt über Parameter 16. (Siehe auch Abb. 1-3)

Im Betrieb können Parameter und allgemeine Register auch z. B. von einer SPS über die serielle Schnittstelle beschrieben und gelesen werden.

Betrieb über externe Eingangssignale und serielle Kommunikation

Neben der seriellen Kommunikation können ausgewählte Signale (z. B. Start, Endschalter, Programmeingänge) auch über externe Eingänge angesteuert werden.

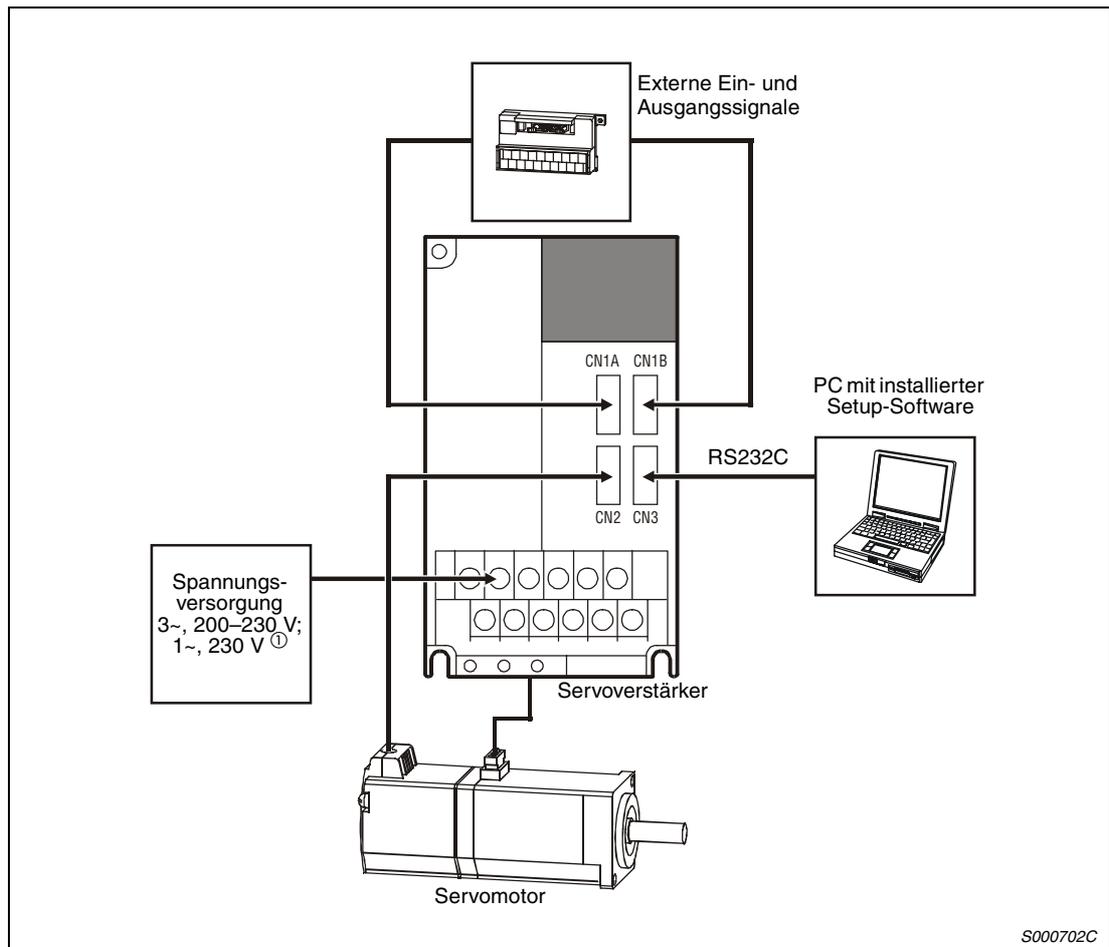


Abb. 1-2: Betrieb eines Servoverstärkers an einem PC

① Bis 750 W ist ein einphasiger Anschluss möglich.

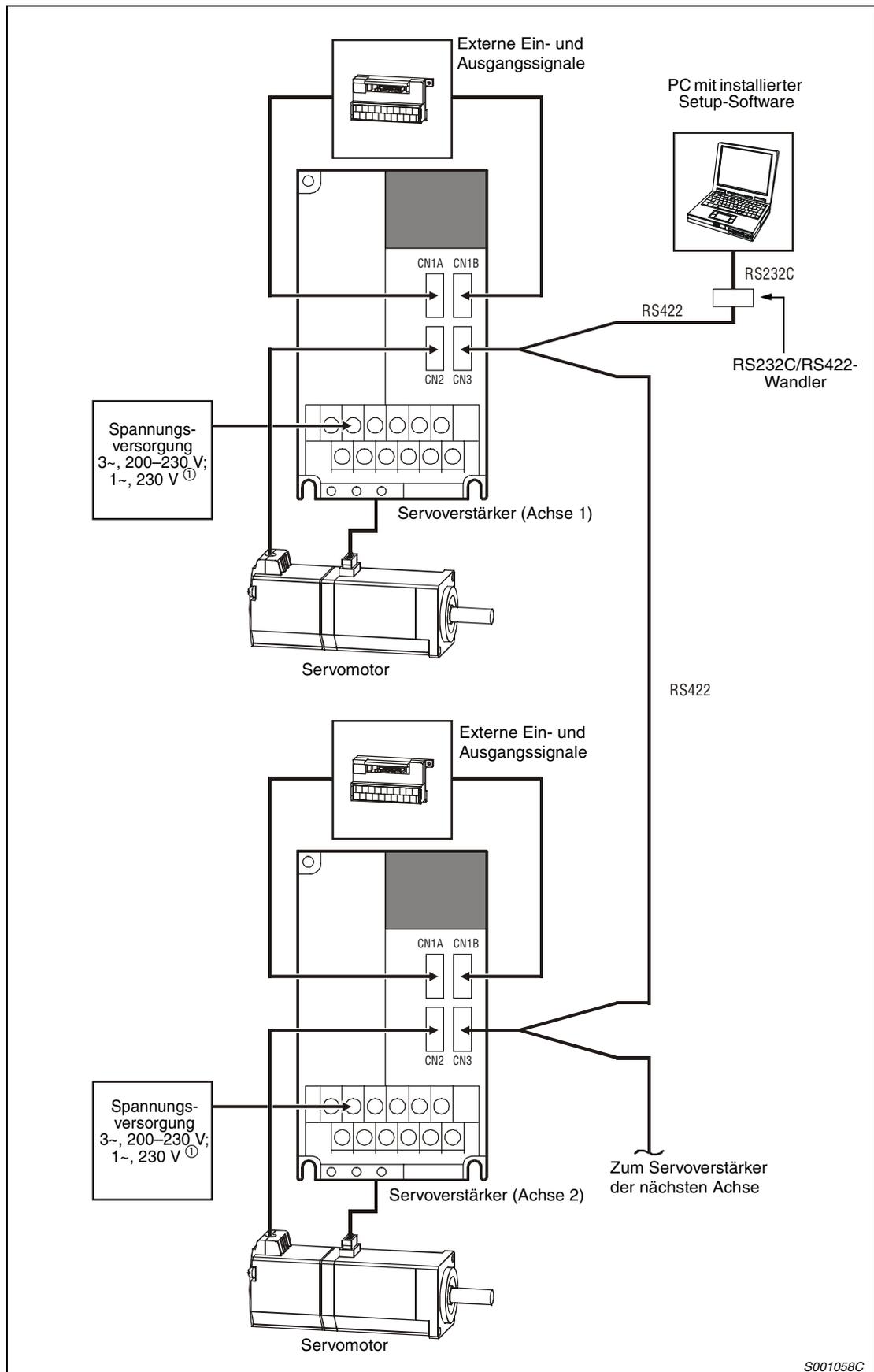


Abb. 1-3: Betrieb mehrerer Servoverstärker an einem PC

① Bis 750 W ist ein einphasiger Anschluss möglich.

1.2 Übersicht der Modelle

1.2.1 Servoverstärker

MR-J2S-100CL oder kleiner

MR-J2S-200CL/350CL

MR-J2S-500CL

MR-J2S-700CL

MR-J2S-□CL

└─ Serie

Code	Verwendbare Servomotoren			
	HC-KFS□	HC-MFS□	HC-SFS□	HC-RFS□
10	053/13	053/13	—	—
20	23	23	—	—
40	43	43	—	—
60	—	—	52	—
70	73	73	—	—
100	—	—	102	—
200	—	—	152/202	103/153
350	—	—	352	203
500	—	—	502	353/503
700	—	—	702	—

S001059E, S001060E, S001061E, S001062E

Abb. 1-4: Modellbezeichnung der Servoverstärker

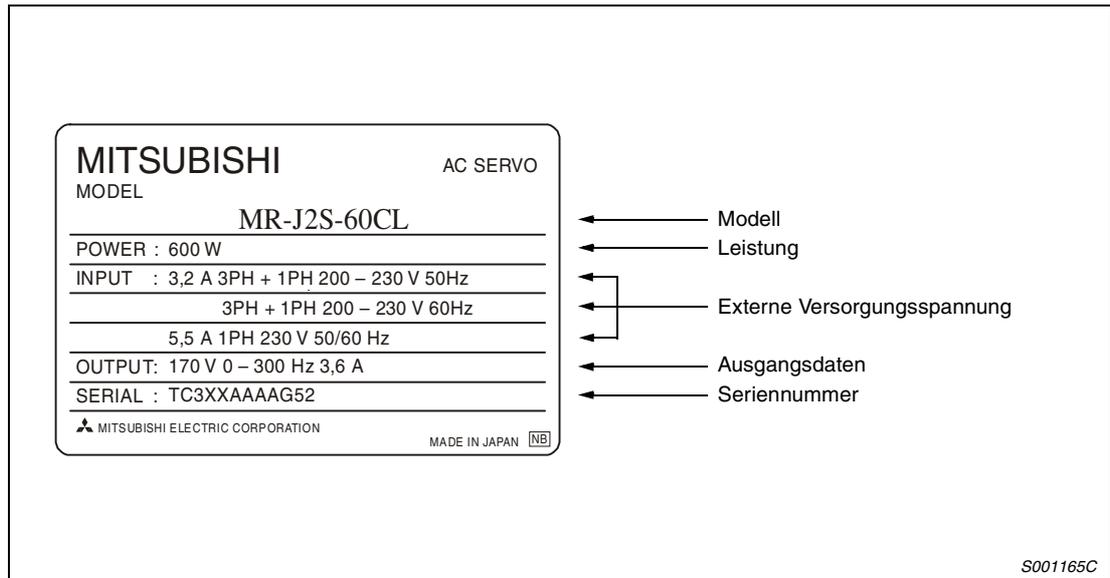


Abb. 1-5: Typenschild

1.2.2 Servomotoren

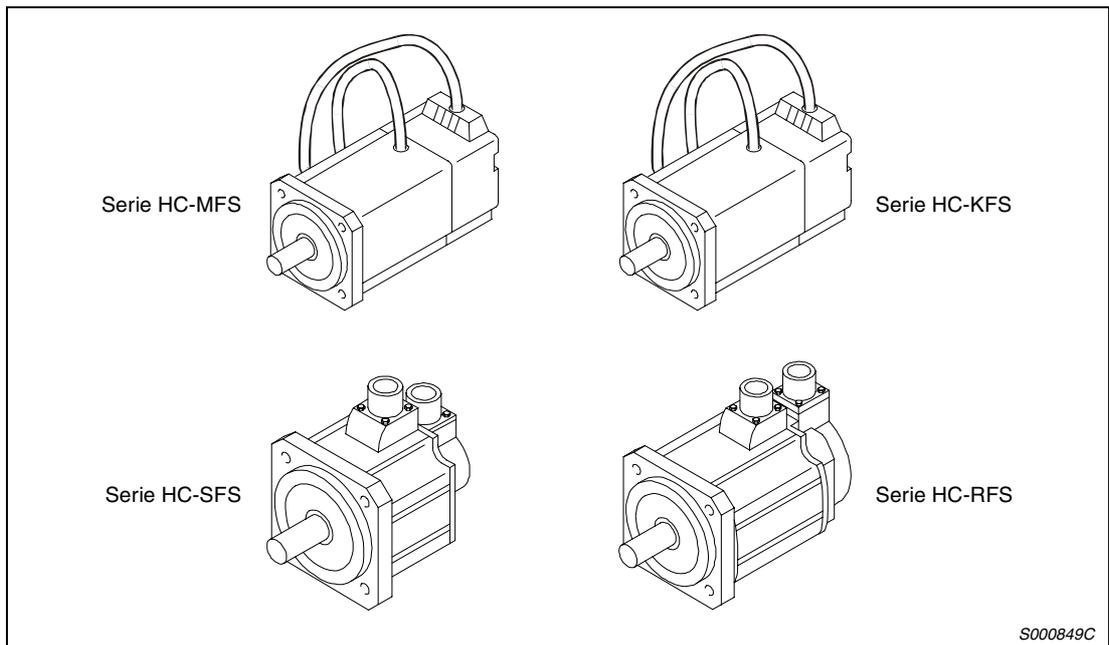


Abb. 1-6: Servomotoren

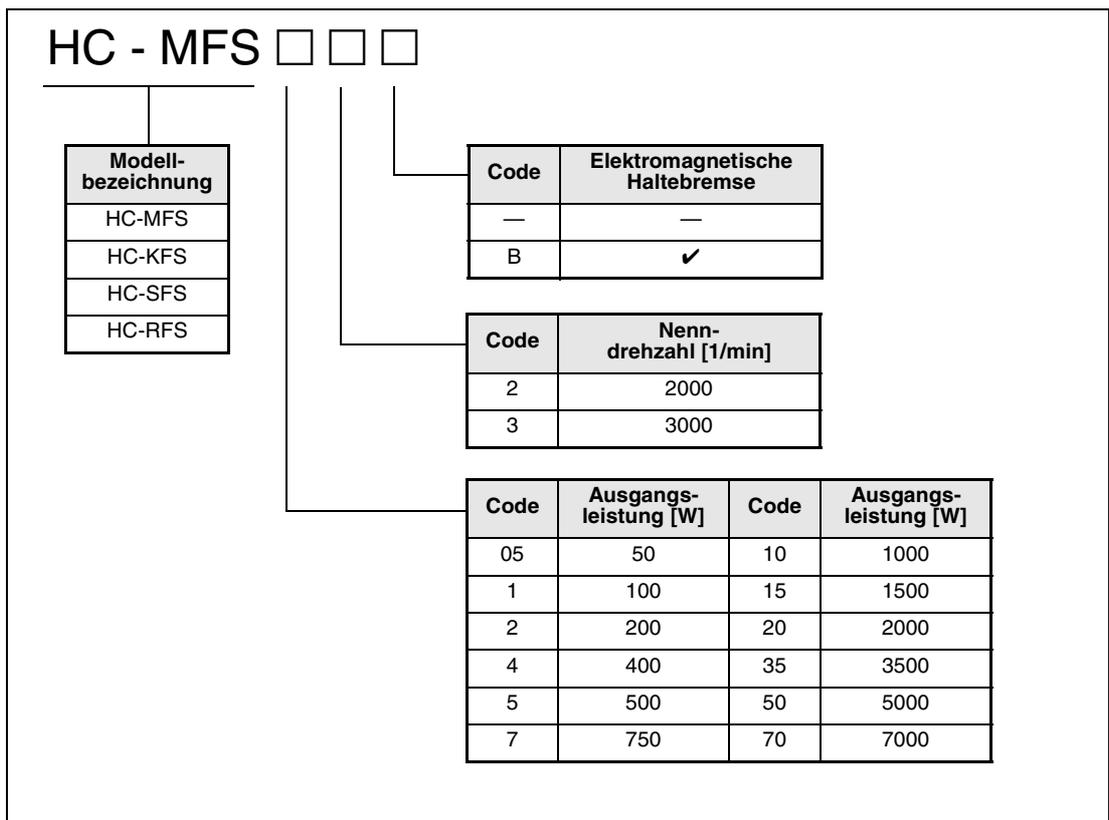


Abb. 1-7: Modellbezeichnung der Servomotoren

HINWEIS

Die Motoren entsprechen generell den EN- und UL/cUL-Standards.

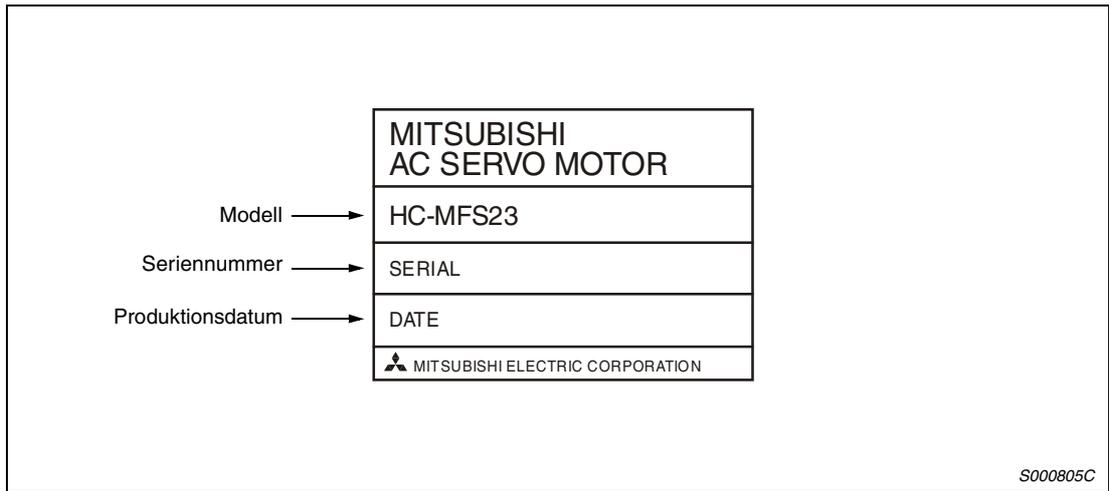


Abb. 1-8: Typenschild

1.3 Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung

Bei den Modellen MR-J2S-200CL oder größer muss die Frontabdeckung entfernt werden, bevor die Batteriehalterung und die Klemmenleisten zum Anschluss der Versorgungsspannung, des Motors (TE1) und der Steuerspannung (TE2) zugänglich sind.



GEFAHR:

Vor dem Entfernen der Frontabdeckung 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.

Entfernen der Frontabdeckung MR-J2S-200CL und MR-J2S-350CL

- ① Drücken Sie die Verriegelung der Frontabdeckung nach unten.
- ② Ziehen Sie die Frontabdeckung nach vorne ab.

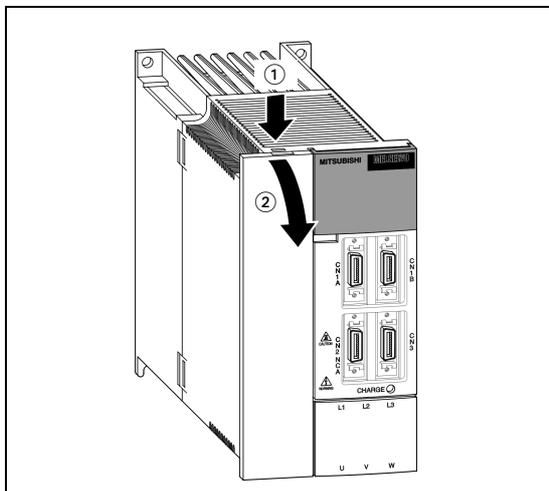


Abb. 1-9:
Entfernen der Frontabdeckung

S000513T

Anbringen der Frontabdeckung MR-J2S-200CL und MR-J2S-350CL

- ① Setzen Sie die Haltezapfen der Frontabdeckung in die Aussparungen am Gehäuse des Servoverstärkers ein.
- ② Drücken Sie die Frontabdeckung gegen das Gehäuse des Servoverstärkers, bis die Verriegelung einrastet.

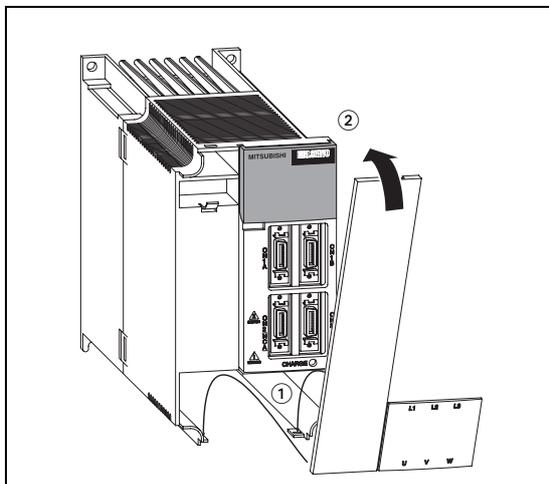


Abb. 1-10:
Anbringen der Frontabdeckung

S000514E

Entfernen der Frontabdeckung MR-J2S-500CL

- ① Drücken Sie die Verriegelung der Frontabdeckung nach unten.
- ② Ziehen Sie die Frontabdeckung nach vorne ab.

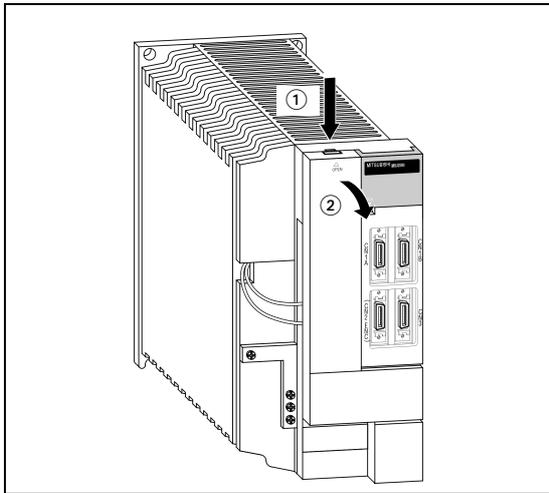


Abb. 1-11:
Entfernen der Frontabdeckung

S000909T

Anbringen der Frontabdeckung MR-J2S-500CL

- ① Setzen Sie die Haltezapfen der Frontabdeckung in die Aussparungen am Gehäuse des Servoverstärkers ein.
- ② Drücken Sie die Frontabdeckung gegen das Gehäuse des Servoverstärkers, bis die Verriegelung einrastet.

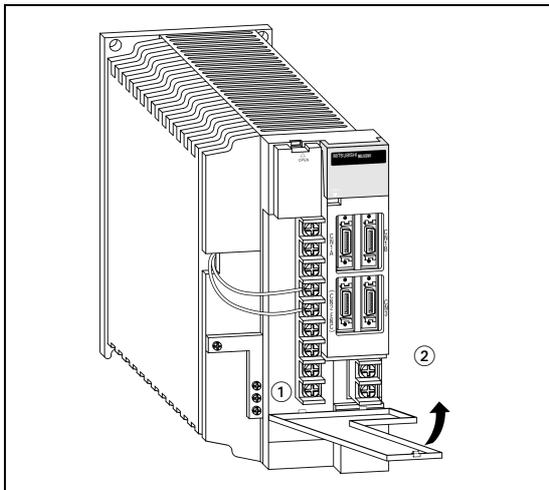


Abb. 1-12:
Anbringen der Frontabdeckung

S000910T

Entfernen der Frontabdeckung MR-J2S-700CL

- ① Drücken Sie die seitliche Verriegelung der Frontabdeckung nach innen.
- ② Fassen Sie in die Aussparung in der Mitte der Frontabdeckung und ziehen Sie die Frontabdeckung nach vorne ab.

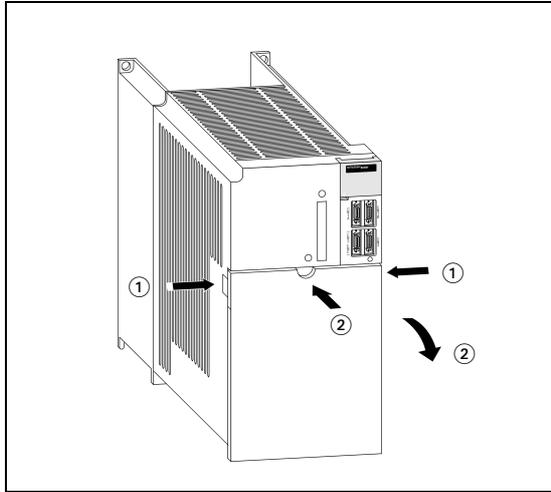


Abb. 1-13:
Entfernen der Frontabdeckung

S000911T

Anbringen der Frontabdeckung MR-J2S-700CL

- ① Setzen Sie die Haltezapfen der Frontabdeckung in die Aussparungen am Gehäuse des Servoverstärkers ein.
- ② Drücken Sie die Frontabdeckung gegen das Gehäuse des Servoverstärkers, bis die Verriegelung einrastet.

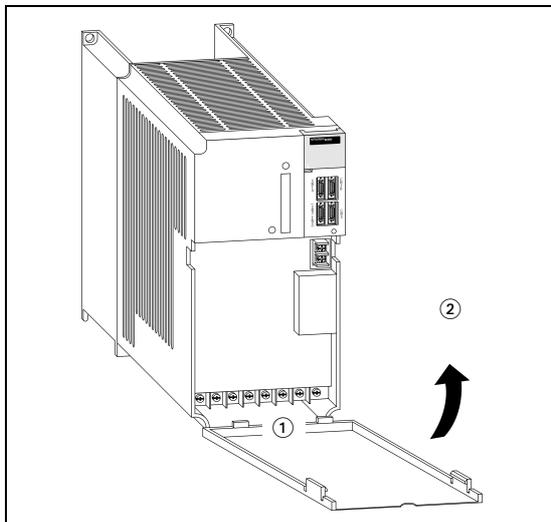


Abb. 1-14:
Anbringen der Frontabdeckung

S000912T

1.4 Bedienelemente

1.4.1 Servoverstärker

Servoverstärker bis MR-J2S-350CL

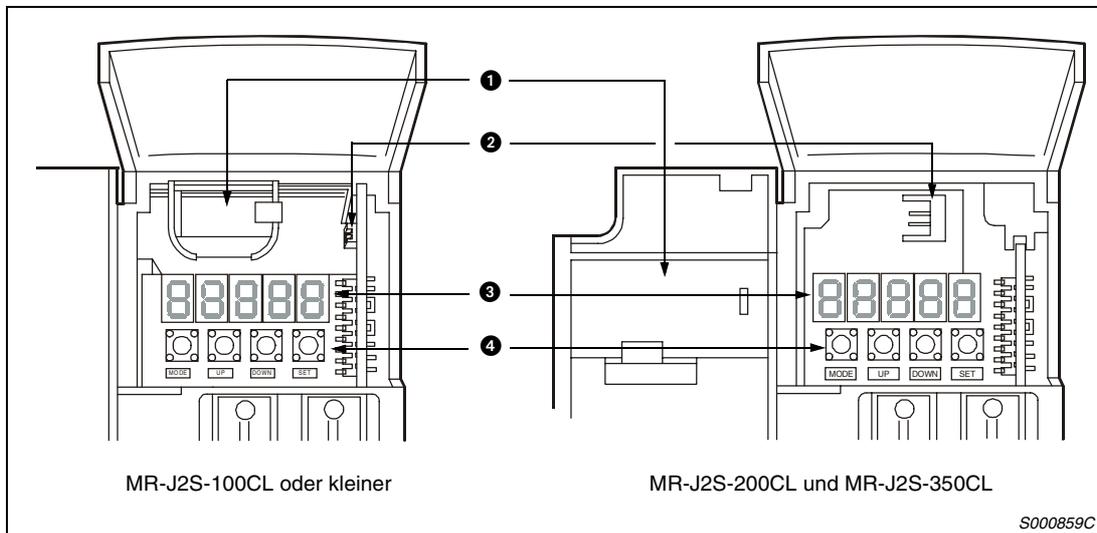


Abb. 1-15: Servoverstärker bis MR-J2S-350CL

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Batteriehalterung	Enthält die Batterie (optional) für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 8
②	Batterieanschluss (CON1)	Zum Anschluss der Batterie	Abs. 8.1.4
③	Anzeigefeld	Fünfstellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus, der Alarmcodes und Parameter.	Abs. 4.8
④	Bedienfeld	Zum Einstellen der Statusanzeige, der Diagnosefunktion, der Alarmanzeige und der Parameter Zum Speichern der Daten Zum Wechseln der Anzeige oder der Werte in der jeweils angezeigten Funktion Zum Wechseln der Funktion	Abs. 4.8

Tab. 1-2: Bedienelemente und Bedeutung

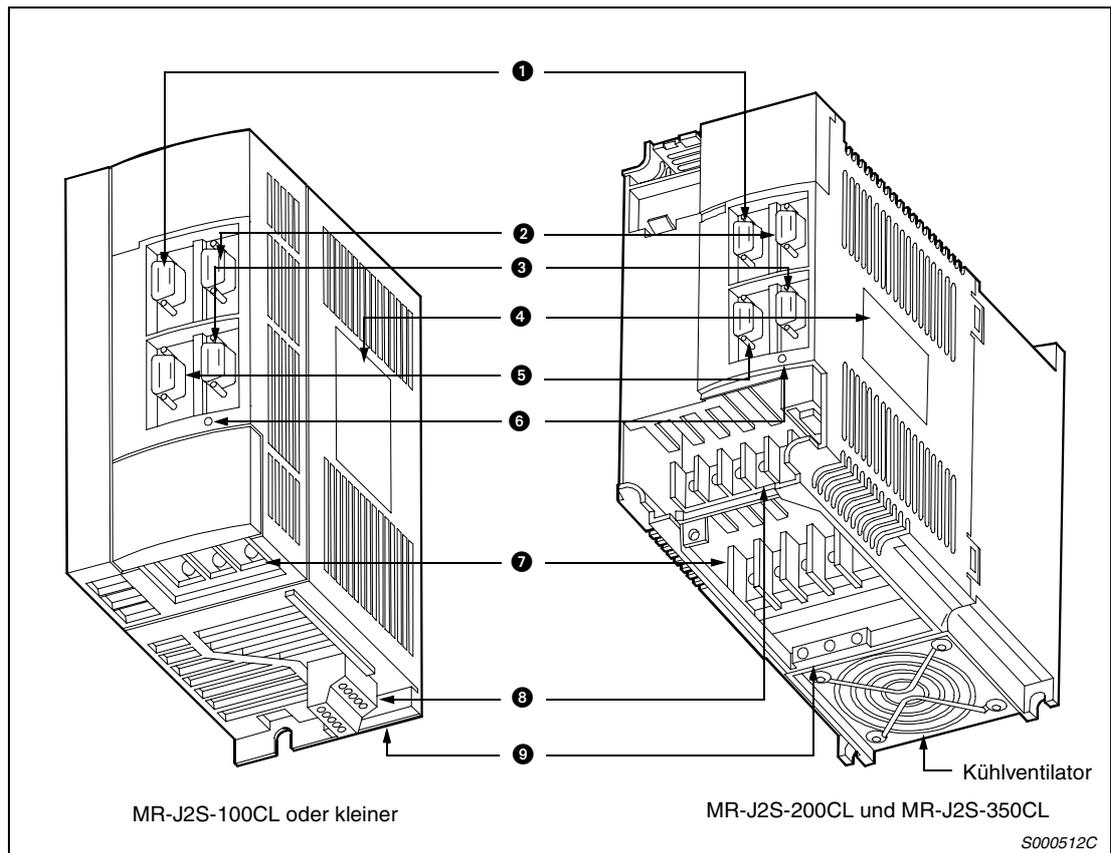


Abb. 1-16: Servoverstärker bis MR-J2S-350CL

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	E/A-Signal-Anschluss (CN1A)	Zur Übertragung von E/A-Signalen	Abs. 3.1.3
②	E/A-Signal-Anschluss (CN1B)	Zur Übertragung von E/A-Signalen	Abs. 3.1.3
③	Kommunikationsanschluss (CN3)	Zum Anschluss eines PCs oder analoger Anzeigeeinstrumente	Abs. 3.1.3
④	Typenschild	—	Abs. 1.2.1
⑤	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorencoders	—
⑥	Kontrollleuchte CHARGE	Leuchtet bei aufgeladenem Zwischenkreis Wenn die Kontrollleuchte leuchtet, dürfen die Kabelverbindungen nicht getrennt werden.	—
⑦	Klemmenleiste der Spannungsversorgung (TE1)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Leistungsteils und des Servomotors	Abs. 3.1.2
⑧	Klemmenleiste der Steuerspannungsversorgung (TE2)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Steuerteils und der Bremsseinheit	Abs. 3.1.2
⑨	Klemme für Schutz Erde (PE)	Zur Erdung des Moduls	Abs. 3.4

Tab. 1-3: Bedienelemente und Bedeutung



ACHTUNG:

Ein Verwechseln der Anschlüsse CN1A, CN1B, CN3 und CN2 kann zum Kurzschluss und somit zur Zerstörung der Ein- und Ausgänge führen.

Servoverstärker MR-J2S-500CL und MR-J2S-700CL

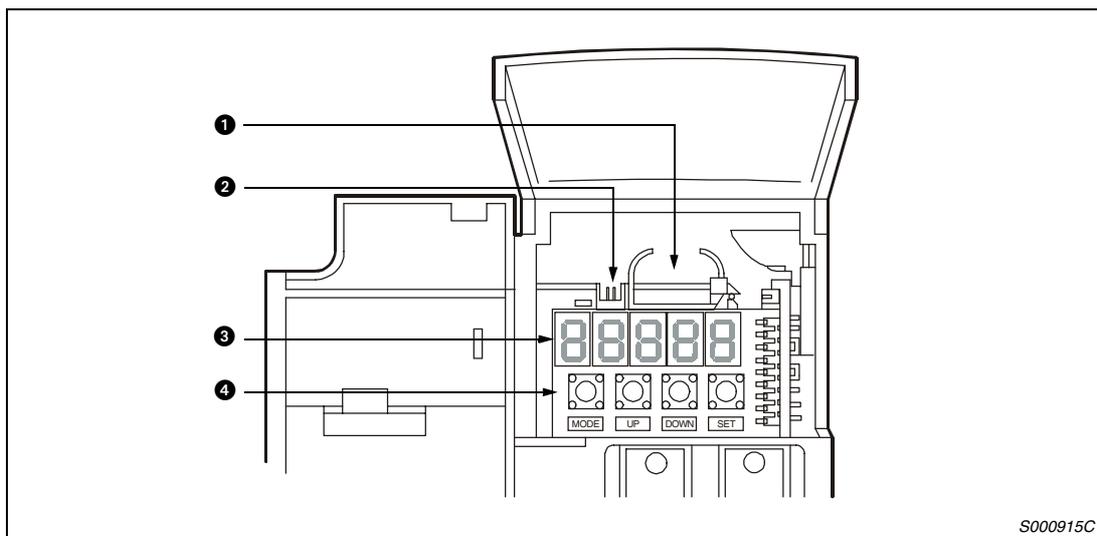


Abb. 1-17: Servoverstärker MR-J2S-500CL und MR-J2S-700CL

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Batteriehalterung	Enthält die Batterie (optional) für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 8
②	Batterieanschluss (CON1)	Zum Anschluss der Batterie	Abs. 8.1.4
③	Anzeigefeld	Fünfstellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus, der Alarmcodes und Parameter	Abs. 4.8
④	Bedienfeld	Zum Einstellen der Statusanzeige, der Diagnosefunktion, der Alarmanzeige und der Parametereinstellung Zum Speichern der Daten Zum Wechseln der Anzeige oder der Werte in der jeweils angezeigten Funktion Zum Wechseln der Funktion	Abs. 4.8

Tab. 1-4: Bedienelemente und Bedeutung

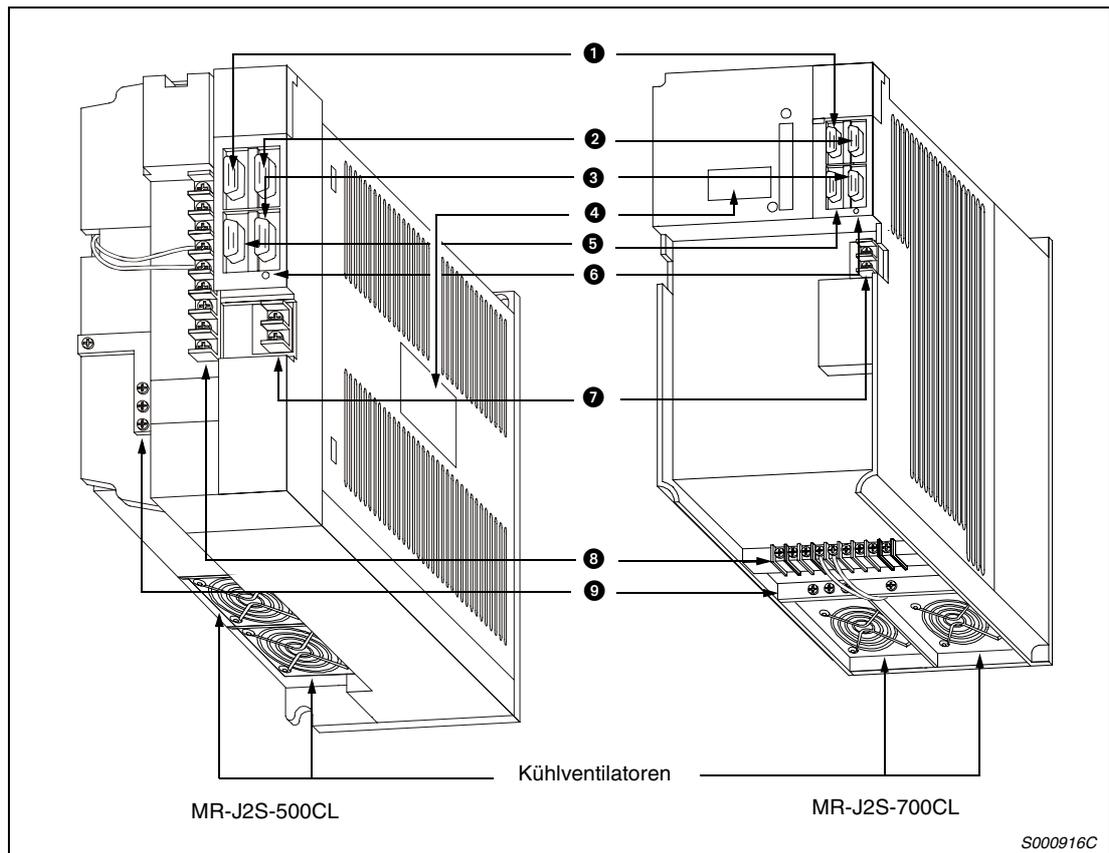


Abb. 1-18: Servoverstärker MR-J2S-500CL und MR-J2S-700CL

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	E/A-Signal-Anschluss (CN1A)	Zur Übertragung von E/A-Signalen	Abs. 3.1.3
②	E/A-Signal-Anschluss (CN1B)	Zur Übertragung von E/A-Signalen	Abs. 3.1.3
③	Kommunikationsanschluss (CN3)	Zum Anschluss eines PCs oder analoger Anzeigeeinstrumente	Abs. 3.1.3
④	Typenschild	—	Abs. 1.2.1
⑤	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorenencoders	Abs. 3.1.3
⑥	Kontrollleuchte CHARGE	Leuchtet bei aufgeladenem Zwischenkreis Wenn die Kontrollleuchte leuchtet, dürfen die Kabelverbindungen nicht getrennt werden.	—
⑦	Klemmleiste der Steuerspannungsversorgung (TE2)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Steuerteils und der Bremsenheit	Abs. 3.1.2
⑧	Klemmleiste der Spannungsversorgung (TE1)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Leistungsteils und des Servomotors	Abs. 3.1.2
⑨	Klemme für Schutzterde (PE)	Zur Erdung des Moduls	Abs. 3.4

Tab. 1-5: Bedienelemente und Bedeutung



ACHTUNG:

Ein Verwechseln der Anschlüsse CN1A, CN1B, CN3 und CN2 kann zum Kurzschluss und somit zur Zerstörung der Ein- und Ausgänge führen.

1.4.2 Servomotor

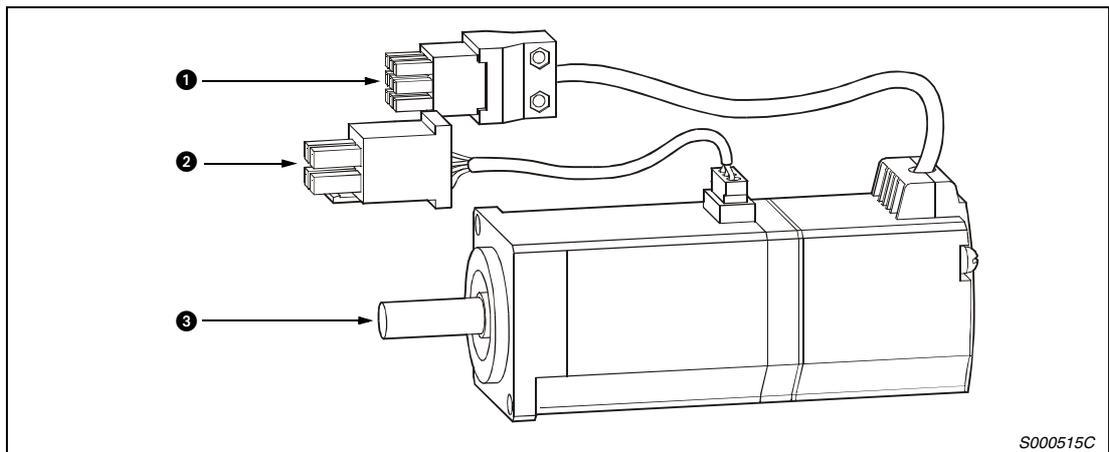


Abb. 1-19: Servomotor

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Encoderanschluss	Anschlusskabel des Encoders	Abs. 9.1.2
②	Leistungsanschluss, Bremsanschluss	Spannungsversorgungskabel (U, V, W), Erdungskabel, Bremskabel (für Motoren mit elektromagnetischer Haltebremse)	Abs. 3.2
③	Servomotorwelle	Antriebswelle des Motors	Abs. 2.1.2

Tab. 1-6: Beschreibung der Motorkomponenten

1.5 Funktionen

Funktion	Beschreibung	Siehe
Programmgesteuerte Positionierung	Der Betrieb erfolgt durch die Ausführung eines von sechzehn möglichen Programmen. Die Auswahl des Programms erfolgt über ein externes Eingangssignal oder über die serielle Kommunikation.	Abs. 4.3
Manuelle Referenzpunkteinstellung	Methoden der manuellen Referenzpunkteinstellung: <ul style="list-style-type: none"> • DOG-Methode • Zählmethode • Einstellung über Dateneingabe • Einstellung über mechanischen Anschlag • keine Referenzpunktfahrt • DOG-Methode mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze • Zählmethode mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze • DOG-Folge-Methode 	Abs. 4.5
Multidrop-Betrieb	Über die serielle Schnittstelle RS422 können gleichzeitig bis zu 32 Servoverstärker vom Typ MR-J2S-CL betrieben werden.	Abs. 4.6.3 Kap. 7
Hochauflösender Encoder	Der Motor-Encoder hat eine Auflösung von 131072 Impulsen/Umdrehung.	—
Absolutes Positionerkennungssystem	Ein erneutes Anfahren des Referenzpunktes (Nullpunktes) ist nach dem Einschalten der Versorgungsspannung nicht erforderlich, wenn die Referenzpunktfahrt einmal ausgeführt worden ist.	Kap. 8
Umschaltbarer Verstärkungsfaktor	Es kann zwischen Verstärkungsfaktoren für den Stillstand und den Betrieb umgeschaltet oder der Verstärkungsfaktor während des Betriebes durch ein externes Signal verändert werden.	Abs. 5.2
Adaptive Vibrationsunterdrückung	Der MR-J2S-CL erkennt mechanische Resonanzen und passt ein Filter zur Unterdrückung von Maschinenvibrationen automatisch an.	Abs. 5.1.2
Filter mit Tiefpass-Charakteristik	Unterdrückung von hochfrequenten Resonanzen, die auftreten können, wenn die Empfindlichkeit des Servosystems erhöht wird.	Abs. 5.1.3
Maschinen-Analyse	Durch Anschluss des MR-J2S-CL an einen PC, auf dem die Setup-Software installiert ist, kann die Frequenzcharakteristik des mechanischen Systems erfasst werden.	
Maschinensimulation	Mit dem Ergebnis der Maschinen-Analyse können Bewegungen der Maschine auf dem Bildschirm eines PCs simuliert werden.	
Automatische Anpassung des Verstärkungsfaktors	Durch einen Personal Computer wird der Verstärkungsfaktor automatisch verändert und schnell der Verstärkungsfaktor gefunden, bei dem kein Überschwingen auftritt.	
Vibrationsunterdrückung	Vibrationen mit einer Amplitude von ± 1 Impuls beim Stoppen des Servomotors werden unterdrückt.	Pr. 20
Elektronisches Getriebe	Das elektronische Getriebe dient zur Anpassung des Maschinen-Verfahrweges an die Einstellungen des Servoverstärkers. Das Übersetzungsverhältnis kann über Pr. 4 und Pr. 5 verändert werden.	Pr. 4, 5
Real-time Auto-Tuning	Automatische Anpassung der Verstärkung auf einen optimalen Wert bei schwankender Last an der Motorwelle Diese Funktion ist beim MR-J2S-CL leistungsfähiger als bei der MR-J2-Serie.	Abs. 4.9.1 Pr. 3
S-förmige Beschleunigungs-/ Verzögerungszeitkonstante	Die Drehzahlbeschleunigung und Verzögerung erfolgt S-förmig.	Pr. 14

Tab. 1-7: Funktionsbeschreibung (1)

Funktion	Beschreibung	Siehe
Optionaler Bremswiderstand	Diese Option wird verwendet, wenn der im Servoverstärker eingebaute regenerative Bremswiderstand keine ausreichende Kapazität für die auftretenden Energien aufweist.	Abs. 9.1.1
Analoger Monitorausgang	Der Servostatus wird als Spannung über die Zeit ausgegeben.	Pr. 17
Alarmspeicher	Mit Hilfe der Setup-Software können die letzten 6 Alarmer angezeigt und gespeichert werden.	Abs. 6.7.6
Ein-/Ausgangssignalwahl (Zuordnung der Adressen)	Mit Hilfe der Setup-Software können 9 Eingänge, 5 Ausgänge und 1 Ein-/Ausgang verschiedenen Adressen zugeordnet werden.	Abs. 6.6
Drehmomentbegrenzung	Das Drehmoment des Servomotors kann auf einen beliebigen Wert begrenzt werden. Dabei ist die Einstellung von 2 Drehmomentgrenzen über Parameter und 1 Drehmomentgrenze über einen analogen Eingang möglich.	Pr. 28, 29
Überlagerungssignal	Die Drehzahl des Servomotors im Positionierbetrieb kann über einen analogen Eingang verändert werden. Der Wertebereich der Übersteuerung liegt zwischen 0 und 200 %.	
Statusanzeige	Die Statusanzeige erfolgt über die 5-stellige 7-Segment-LED.	Abs. 4.8.2
Testbetrieb	Der Testbetrieb ermöglicht die Ausführung verschiedener Funktionen wie Tipp-Betrieb, Betrieb mit und ohne Servomotor, erzwungenes Ausgangssignal und Programmtest.	Abs. 6.7
Endschalter	Der Verfahrwegbereich des Servomotors kann über den Endschalter Vorwärtsdrehung (LSP) und den Endschalter Rückwärtsdrehung (LSN) begrenzt werden.	—
Software-Endschalter	Die Verfahrweggrenzen werden über Parameter vorgegeben.	Pr. 46–49

Tab. 1-7: Funktionsbeschreibung (2)

1.6 Systemkonfiguration



ACHTUNG:

Um einen elektrischen Schlag zu verhindern, müssen Sie die Schutzerddeklemme des Servoverstärkers immer mit der Schutzerddeklemme des Schaltkastens verbinden.

Systemkonfiguration für MR-J2S-100CL oder kleiner

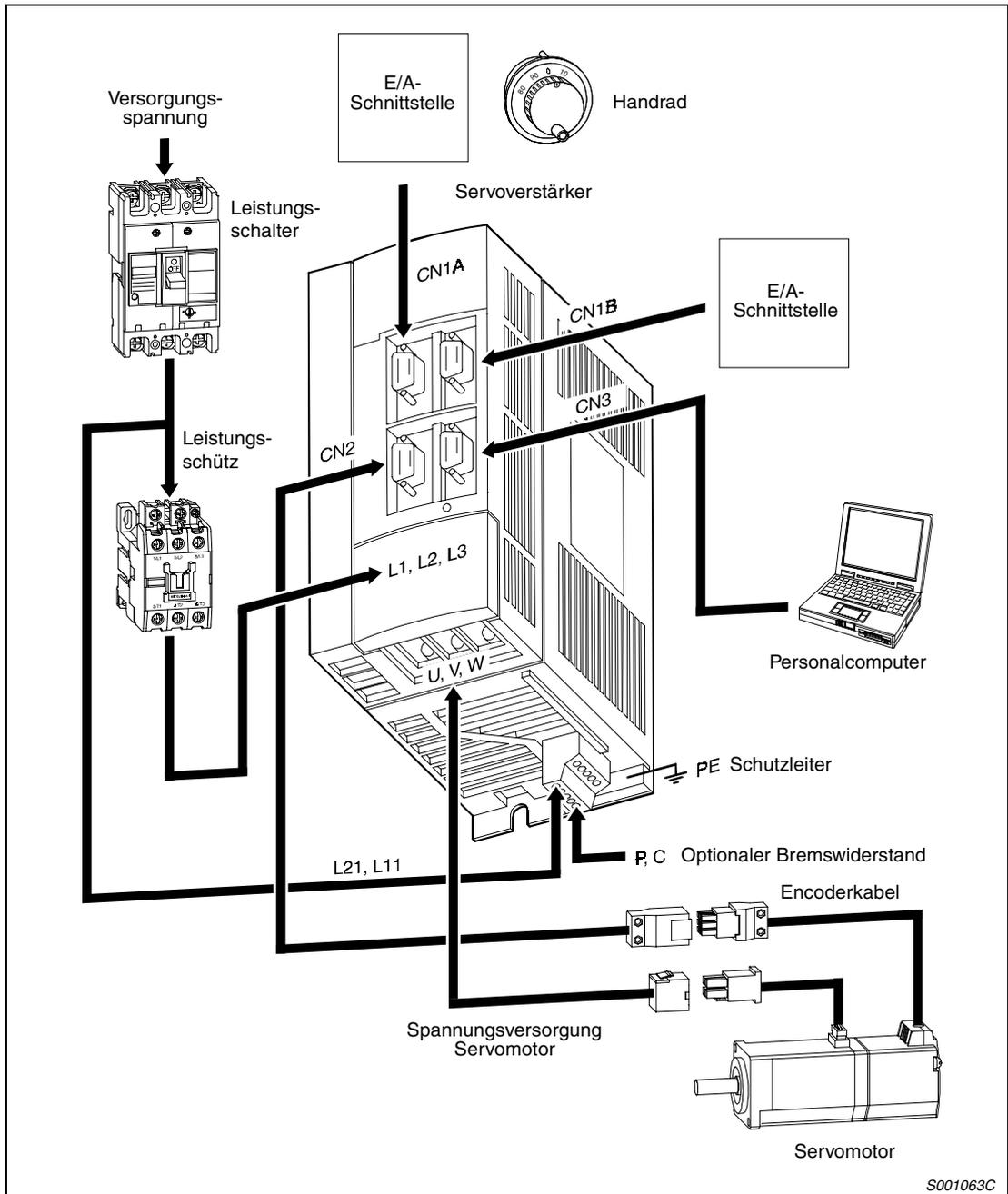


Abb. 1-20: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-100CL oder kleiner

HINWEIS

Eine Übersicht der Zubehör und Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-8 auf Seite 1-24.

Systemkonfiguration für MR-J2S-200CL und MR-J2S-350CL

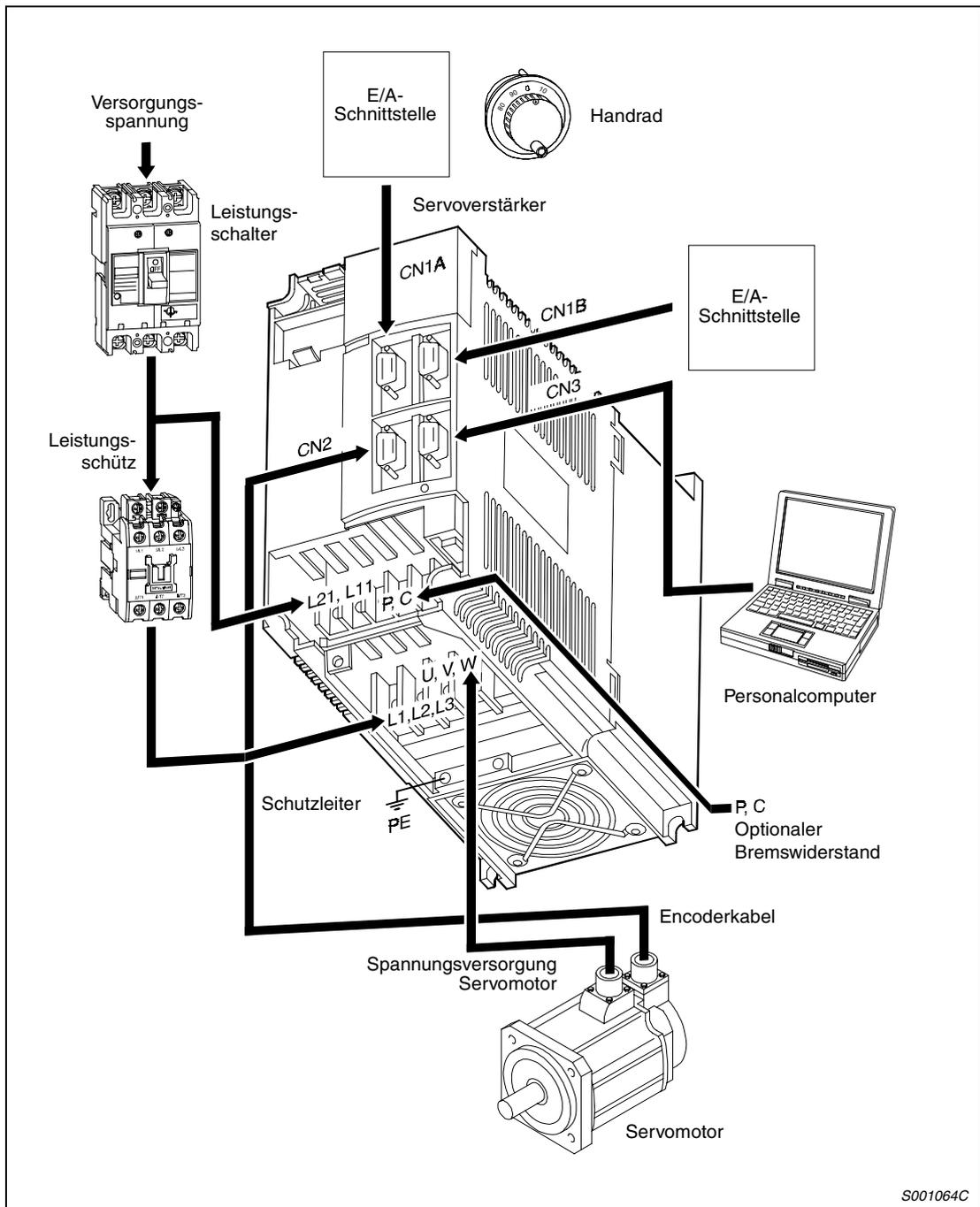


Abb. 1-21: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-200CL und MR-J2S-350CL

HINWEIS | Eine Übersicht der Zubehör und Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-8 auf Seite 1-24.

Systemkonfiguration für MR-J2S-500CL

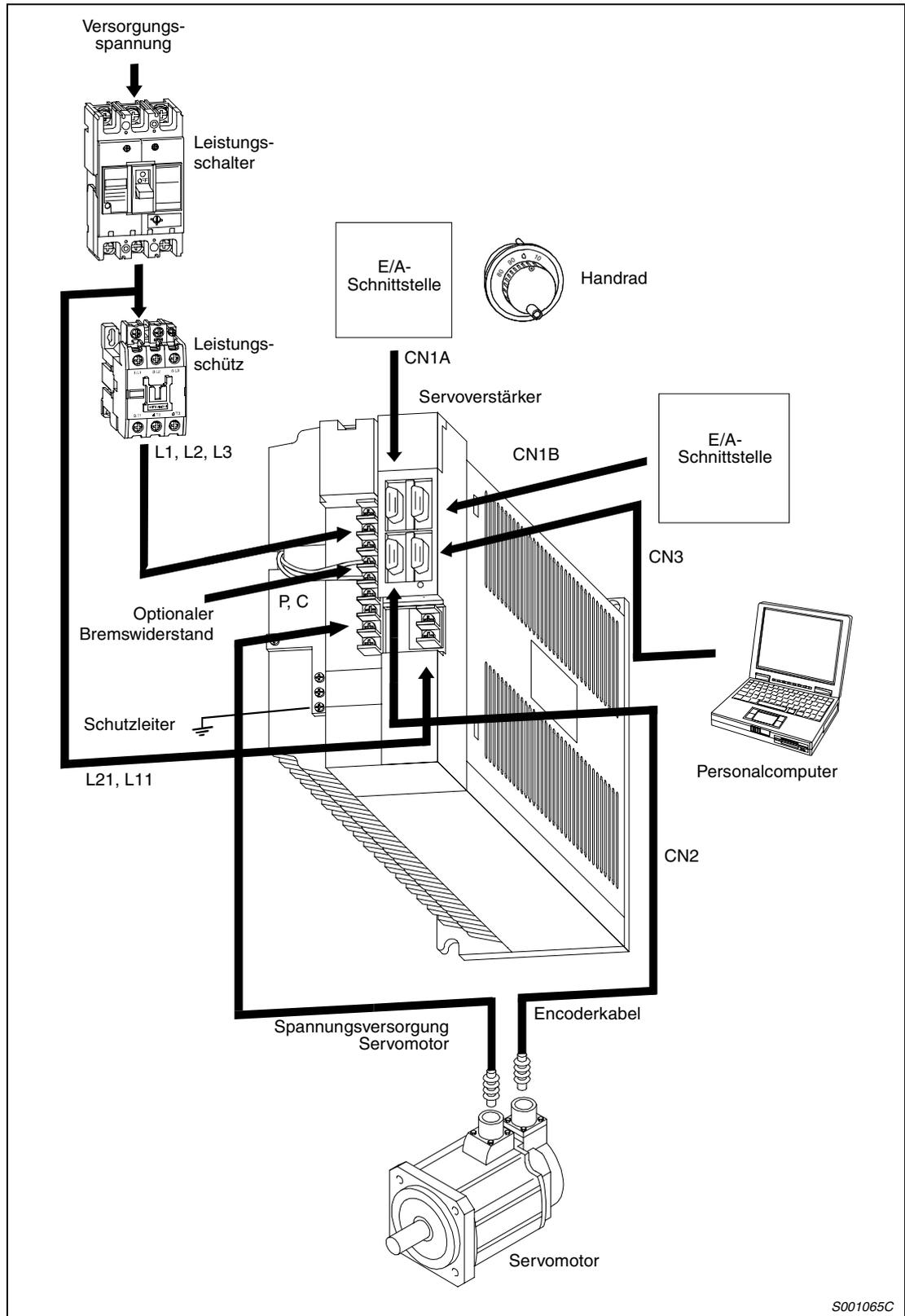


Abb. 1-22: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-500CL

HINWEIS | Eine Übersicht der Zubehör und Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-8 auf Seite 1-24.

Systemkonfiguration für MR-J2S-700CL

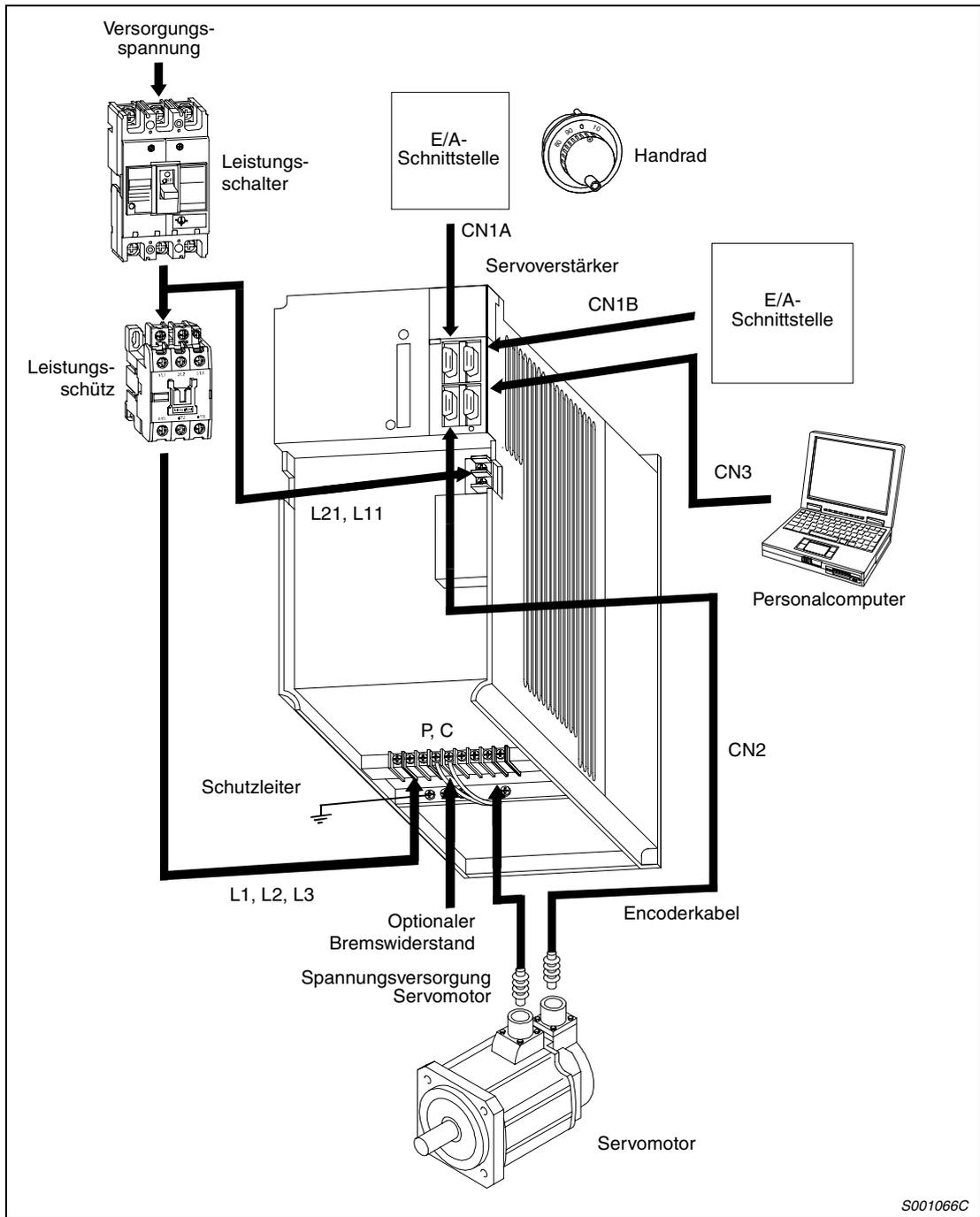


Abb. 1-23: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-700CL

Zubehör und Ersatzteile	Siehe
Leistungsschalter	Abs. 3.1.1
Leistungsschutz	Abs. 3.1.1
Optionaler Bremswiderstand	Abs. 9.1.1
Verbindungskabel	Abs. 3.1.1
Transformator ($U_E / U_A = 400 \text{ V} / 230 \text{ V}$)	Abs. 9.2.1

Tab. 1-8: Zubehör und Ersatzteile

2 Montage

2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen



ACHTUNG:

- **Die Montage der Servoverstärker muss in der angegebenen Ausrichtung erfolgen, da es sonst zu Fehlern im Betrieb kommen kann.**
- **Halten Sie die angegebenen Mindestabstände zwischen dem Servoverstärker und den Schaltschrankinnenseiten oder weiterem Zubehör ein.**

Betriebsbedingungen	Daten	
	Servoverstärker	Servomotor
Umgebungstemperatur bei Betrieb	0 bis +55 °C (kein Frost)	0 bis +40 °C (kein Frost)
Zulässige rel. Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	Max. 90 % (keine Kondensatbildung)	Max. 80 % (keine Kondensatbildung)
Lagertemperatur	–20 bis +65 °C	–15 bis +70 °C
Zulässige rel. Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	Max. 90 % (keine Kondensatbildung)	Max. 90 % (keine Kondensatbildung)
Umgebungsbedingungen	Aufstellung in geschlossenen Räumen, keine direkte Sonneneinstrahlung. Umgebungen mit aggressiven Gasen, entflammabaren Gasen oder Ölnebeln meiden, staubfrei aufstellen	
Montagehöhe über NN	Max. 1000 m	
Schutzklasse	IP00	HC-KFS/MFS: IP55, HC-SFS/RFS: IP65
Vibrationsfestigkeit	Max. 5,9 m/s ² (0,6 g)	Siehe Abs. 2.1.2

Tab. 2-1: Übersicht der Betriebsbedingungen

2.1.1 Montage der Servoverstärker



ACHTUNG:

- Bei den Montagearbeiten ist darauf zu achten, dass keine Bohrspäne oder Kabelabfälle in das Innere des Servoverstärkers gelangen.
- Achten Sie darauf, dass durch Öffnungen im Schaltschrank oder einem installierten Lüfter kein Metallstaub, Öl oder Wasser an den Servoverstärker gelangt.

Montage eines Servoverstärkers

Der Servoverstärker muss, wie in Abb. 2-1 dargestellt, aufrecht an einer senkrechten, ebenen Wand montiert werden.

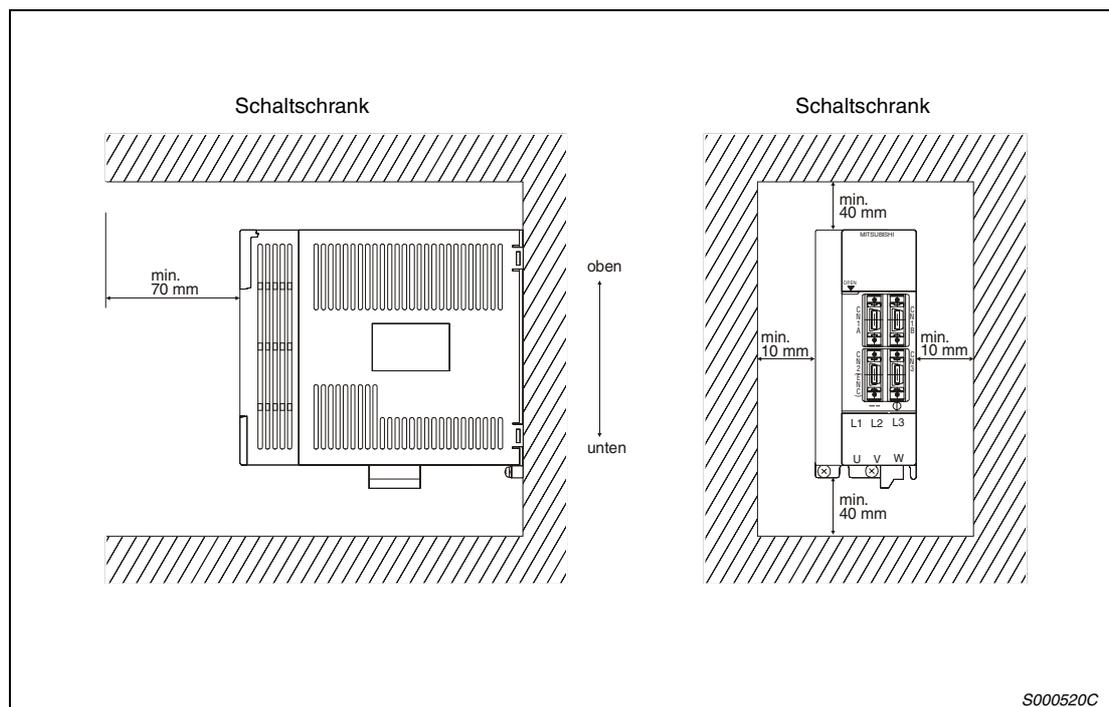


Abb. 2-1: Montageabstände und Ausrichtung der Montage

Montage mehrerer Servoverstärker und weiteren Zubehörs

Belassen Sie zwischen der Oberseite des Servoverstärkers und der Schaltschrankinnenseite einen ausreichend großen Abstand. Aufgrund der Verlustleistung der Geräte ist darauf zu achten, dass die Innentemperatur des Schaltschranks die für den Servoverstärker zulässige Umgebungstemperatur von +55 °C nicht überschreitet. Gegebenenfalls muss der Schaltschrank belüftet werden. Dabei darf der Servoverstärker nicht im Kühlstrom eines anderen Betriebsmittels montiert werden. Der oder die Lüfter des zwangsbelüfteten Gehäuses ist oder sind unter Berücksichtigung einer optimalen Kühlluftführung zu installieren.

Angaben zu Wärmeabfuhr von Schaltschränken und Gehäusen geben die jeweiligen Hersteller.

Wenn Sie Wärme erzeugendes Zubehör wie zum Beispiel optionale Bremswiderstände installieren, sollte dies unter Berücksichtigung der abgegebenen Wärme mit einem so großen Abstand erfolgen, dass der Servoverstärker dadurch nicht beeinflusst wird.

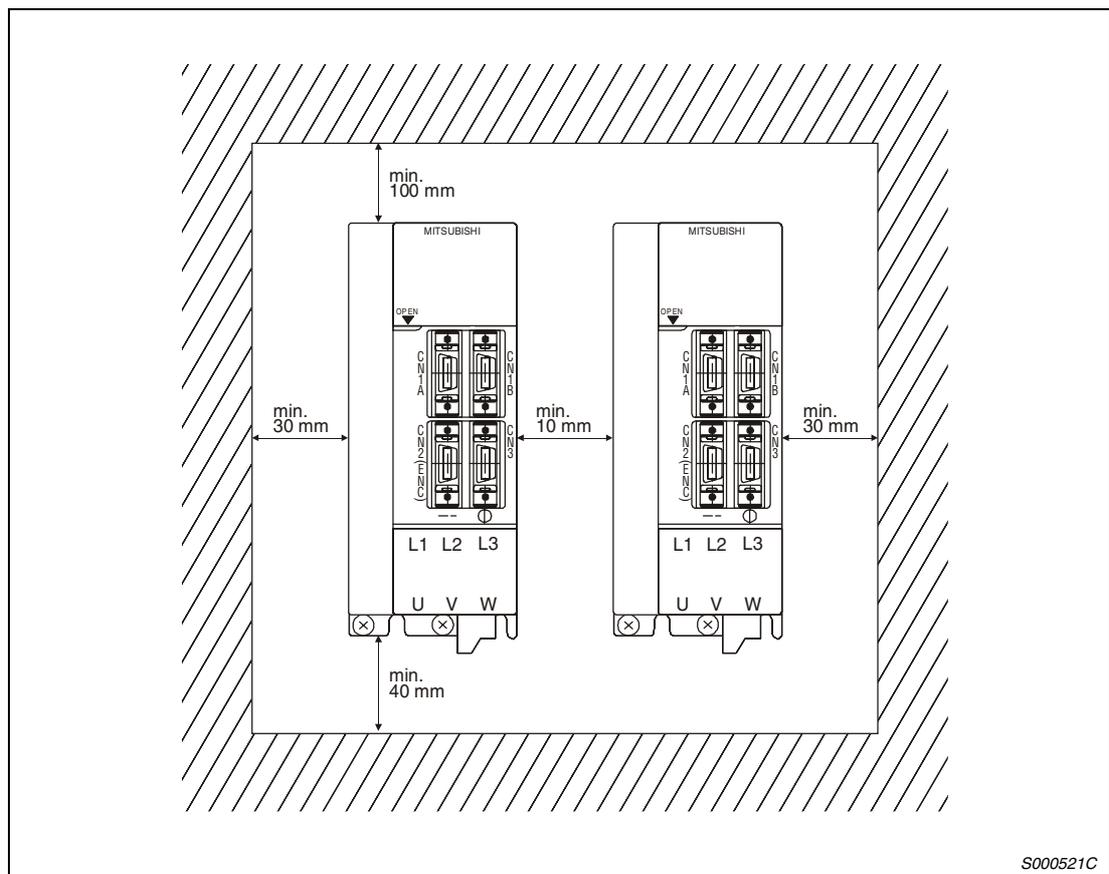


Abb. 2-2: Montage mehrerer Servoverstärker

2.1.2 Montage des Servomotors

Sicherheitshinweise



ACHTUNG:

- **Halten und tragen Sie den Servomotor nicht am Kabel, an der Welle oder am Encoder. Es besteht die Gefahr der Beschädigung des Servomotors.**
- **Befestigen Sie den Servomotor sicher an der Maschine. Bei unzureichender Befestigung kann sich der Servomotor während des Betriebs lösen und zur Verletzung von Maschinenpersonal führen.**
- **Beim Anschluss der Servomotorwelle darf die Welle keinen harten Schlägen (z.B. Hammerschlägen) ausgesetzt werden. Dies könnte zu Beschädigungen am Encoder führen.**
- **Sichern Sie die Motorwelle und drehende Teile durch geeignete Abdeckungen gegen Zugriff.**
- **Belasten Sie den Servomotor nur bis zur maximal zulässigen Last. Andernfalls könnte die Welle brechen und zu Verletzungen führen.**

Hinweise zum Schutz der Servomotorwelle

- Verwenden Sie bei der Montage einer Kupplungsscheibe für eine starre Verbindung mit Keilnut die Gewindebohrung am Ende der Motorwelle (siehe Abb. 2-3). Schrauben Sie einen Gewindebolzen in die Motorwelle ein und setzen Sie die Kupplungsscheibe an. Legen Sie eine Unterlegscheibe vor die Kupplungsscheibe und drehen Sie eine Mutter auf den Gewindebolzen. Ziehen Sie die Mutter an und schieben Sie so die Kupplungsscheibe auf die Welle. Verwenden Sie auf keinen Fall einen Hammer für Montagearbeiten an der Servomotorwelle.

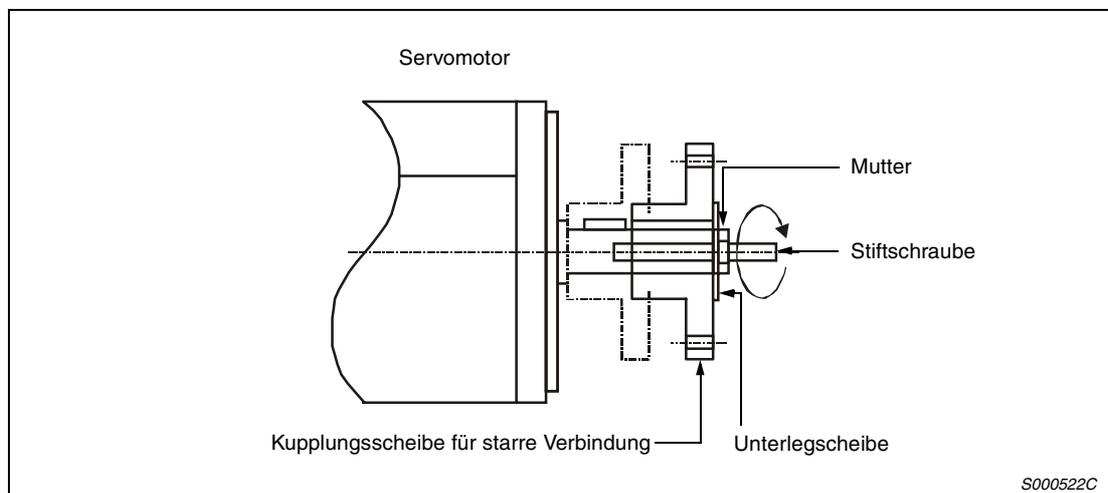


Abb. 2-3: Montage einer Riemenscheibe

- Bei Servomotoren ohne Nut in der Welle müssen Sie eine reibschlüssige Verbindung oder Ähnliches einsetzen.
- Bei der Demontage der Kupplungsscheibe verwenden Sie eine geeignete Abziehvorrückung, um die Welle oder den Motor nicht zu beschädigen.
- Die Ausrichtung des Encoders am Servomotor kann nicht verändert werden.

- Ziehen Sie die Befestigungsschrauben bei der Montage des Servomotors fest an, und verwenden Sie Federscheiben/-ringe oder ähnliche Sicherungen, die dafür sorgen, dass sich die Verschraubungen bei auftretenden Vibrationen nicht lösen.
- Bei Einsatz einer Riemenscheibe, eines Kettenrades oder einer Synchronriemenscheibe wählen Sie einen Durchmesser, der die zulässige radiale Last nicht überschreitet (siehe folgende Tabelle).
- Verwenden Sie keine unelastischen, starren Verbindungen, die zu übermäßigen Biege- lasten an der Welle und damit zu Wellenbruch führen können.

Servomotor		L [mm]	Zulässige Radialkraft [N]	Zulässige Schubkraft [N]
HC-MFS	053 / 13	25	88	59
	23 / 43	30	245	98
	73	40	392	147
HC-KFS	053 / 13	25	88	59
	23 / 43 / 73	30	245	98
HC-SFS	52 bis 152	55	980	490
	202 bis 702	79	2058	980
HC-RFS	103 bis 203	45	686	196
	353 / 503	63	980	392

Tab. 2-2: Zulässige radiale Last und axiale Last am Servomotor

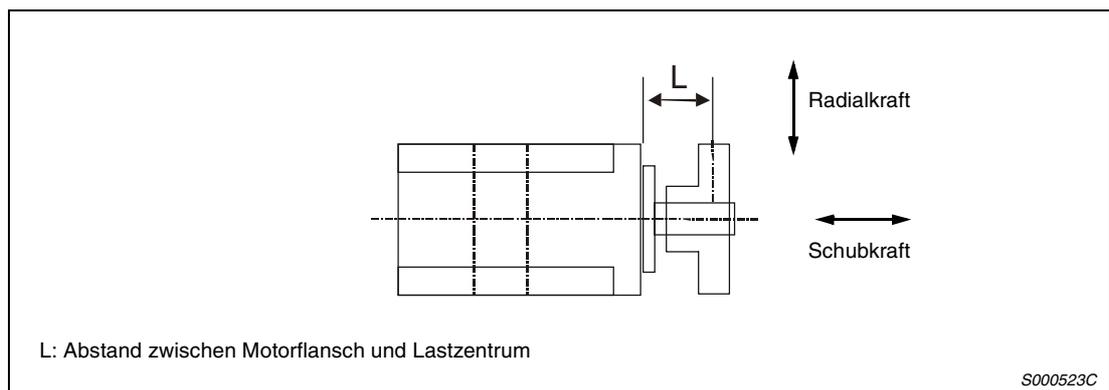
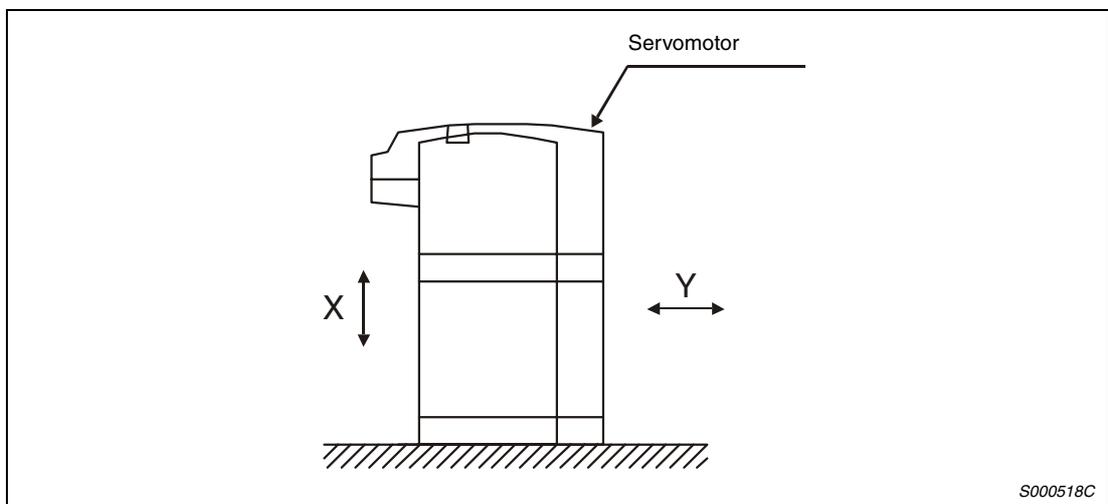


Abb. 2-4: Wirkrichtungen der Kräfte am Servomotor

Vibrationsfestigkeit

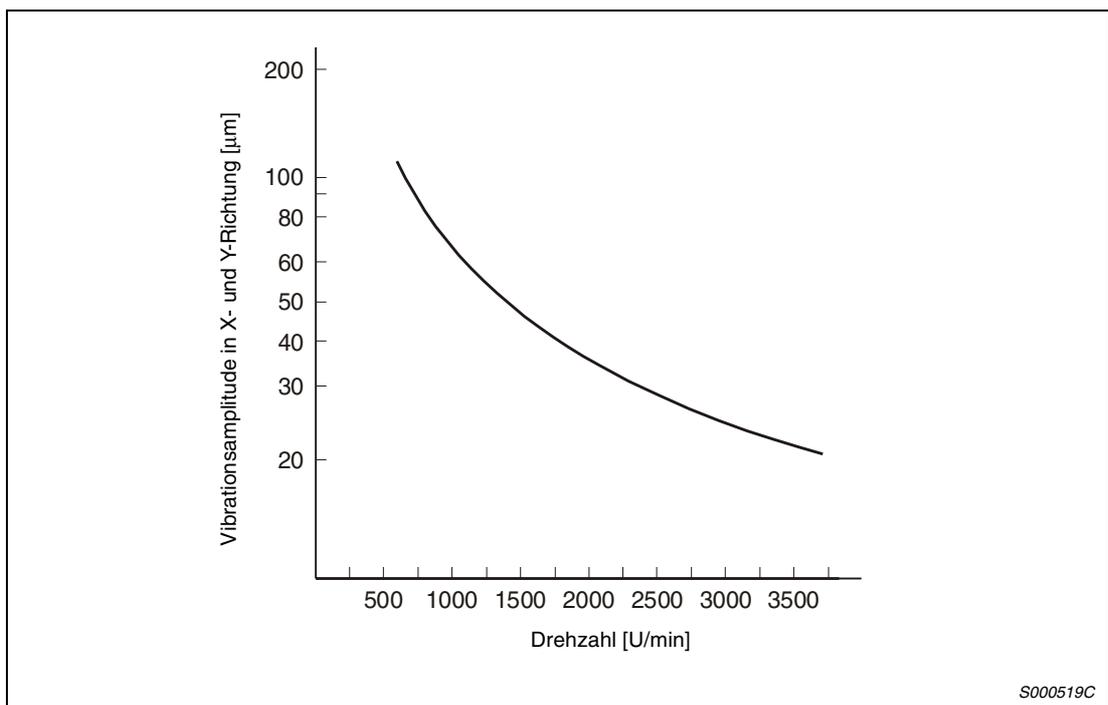
Servomotor	Vibrationsfestigkeit
HC-KFS HC-MFS	X, Y: 49 m/s ² (5 g) (siehe Abb. 2-5)
HC-SFS52 bis 152 HC-RFS	X, Y: 24,5 m/s ² (2,5 g) (siehe Abb. 2-5)
HC-SFS202, 352	X: 24,5 m/s ² (2,5 g) Y: 49 m/s ² (5 g) (siehe Abb. 2-5)
HC-SFS502, 702	X: 24,5 m/s ² (2,5 g) Y: 29,4 m/s ² (3 g) (siehe Abb. 2-5)

Tab. 2-3: Vibrationsfestigkeit der Servomotoren



S000518C

Abb. 2-5: Vibrationsrichtungen am Servomotor



S000519C

Abb. 2-6: Grafische Darstellung der Vibrationsamplitude des Servomotors

Schutz vor Wasser und Öl

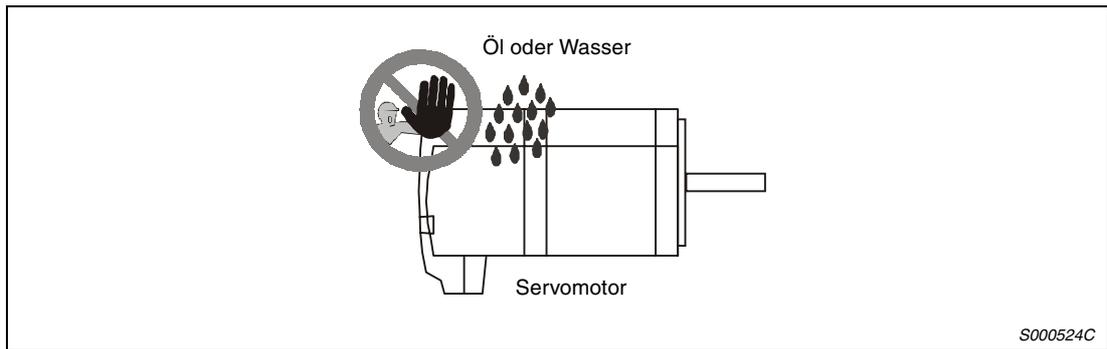


Abb. 2-7: Direkten Kontakt mit Wasser und Öl vermeiden

Bei horizontaler Montage des Servomotors an ein Getriebe muss der Ölpegel im Getriebe immer unterhalb der Lippe der im Servomotor angebrachten Öldichtung liegen. Steigt der Ölpegel über die Öldichtlippe, kann Öl in den Motor eindringen und diesen beschädigen. Sehen Sie am Getriebe auch ein Belüftungsloch vor, um einen Druckaufbau im Getriebe zu verhindern.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Mindestabstände zwischen Ölpegel und Servomotor-Wellenmitte:

Servomotor		Höhe über dem Ölpegel [mm]
HC-SFS	52 bis 152	20
	202 bis 702	25
HC-RFS	103 bis 503	20

Tab. 2-4: Mindestabstände zwischen Ölpegel und Servomotor-Wellenmitte

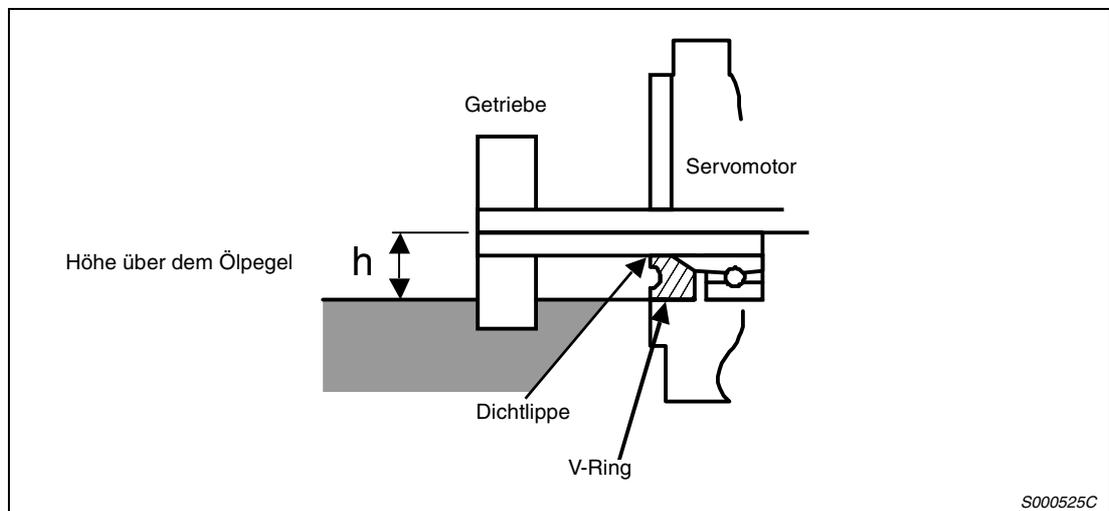


Abb. 2-8: Darstellung der Anordnung



ACHTUNG:

Die Servomotoren der HC-MFS- und HC-KFS-Serie verfügen über keine Ölabdichtung an der Welle. Hier muss die Abdichtung von der Getriebeseite her erfolgen.

Bei der horizontalen Installation des Servomotors müssen Sie darauf achten, dass die Anschlüsse für das Spannungsversorgungskabel und das Encoderkabel nach unten zeigen. Bei vertikaler Montage des Servomotors verlegen Sie die Kabel mit einer ausreichenden Kabelschleife, um mechanische Lasten auf Kabel und Motor zu vermeiden.

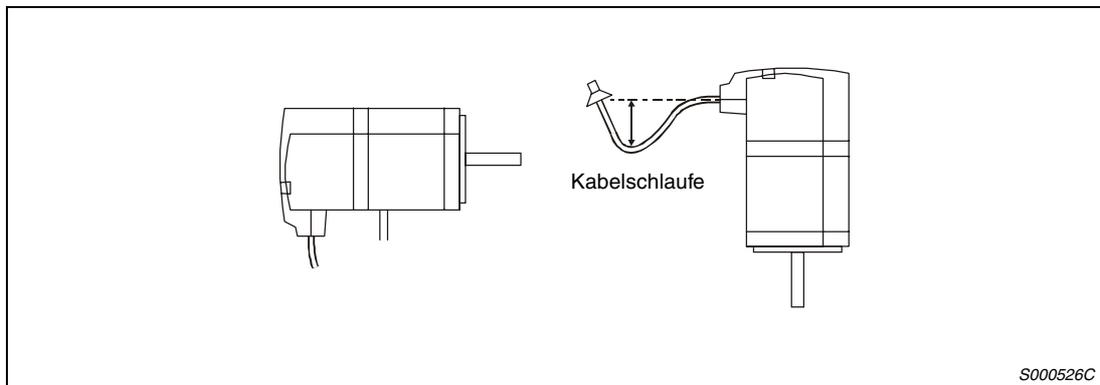


Abb. 2-9: Montage des Servomotors horizontal oder vertikal mit Kabelschleife

Achten Sie darauf, dass die zum Servomotor führenden Kabel nicht in Öl oder Wasser liegen. Durch die Kapillarwirkung könnte Öl oder Wasser über die Kabel in den Motor gelangen.

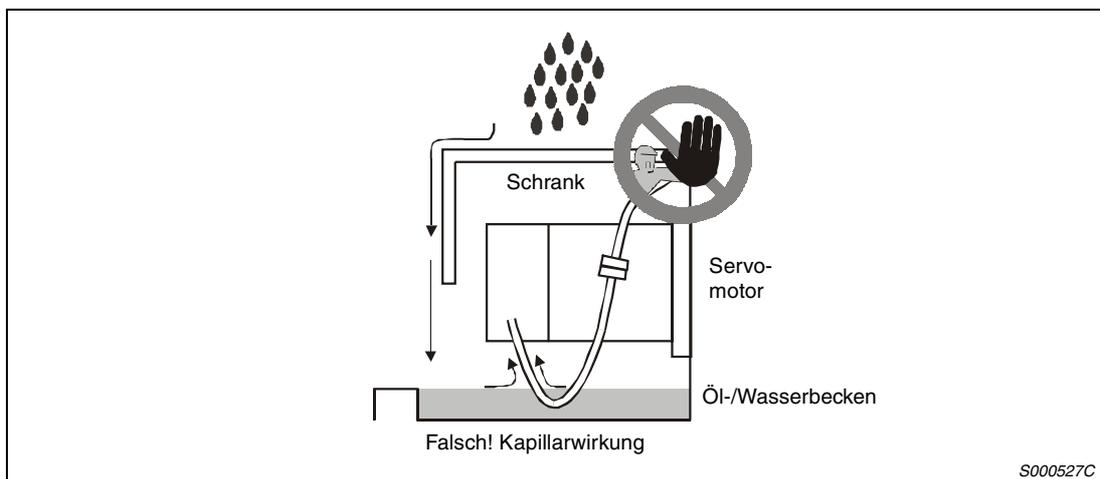


Abb. 2-10: Kabel zum Motor nicht in Öl oder Wasser liegend verlegen

Wenn Sie den Servomotor mit dem Wellenende nach oben montieren wollen, müssen Sie geeignete Maßnahmen ergreifen, so dass kein Öl aus einem Getriebe oder Sonstigem in den Motor eindringen kann.

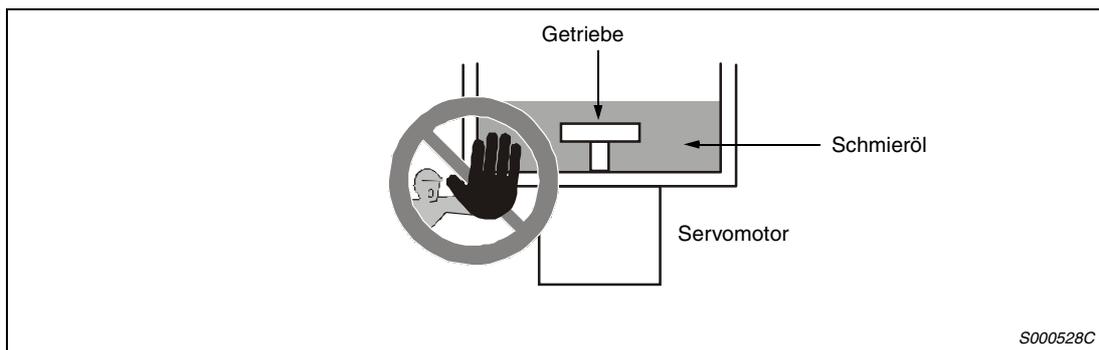


Abb. 2-11: Montage des Motors mit der Welle nach oben

Im Allgemeinen kann die Montage des Servomotors in jeder beliebigen Lage und Ausrichtung erfolgen. Wird ein Servomotor mit Haltebremse mit der Welle nach oben zeigend montiert, kann es zu einer Geräuscentwicklung kommen, die aber keinen fehlerhaften Zustand bedeutet.

Verlegung der Kabel

Bei der Verlegung von Kabeln ist darauf zu achten, dass auf die Kabel wirkende Zugkräfte oder durch das Eigengewicht der Kabel verursachte Zugkräfte nicht auf die Anschlussstellen wirken.

In Einsatzfällen, in denen sich der Servomotor bewegt, darf das Kabel nicht unter Zugspannung geraten. Sind die Kabel in einem Kabelschacht verlegt, muss ein ausreichender Spielraum in der Kabellänge des Motorkabels und des Encoderkabels vorgesehen sein.

Die Biege-Standzeit der Encoderkabel ist in folgender Abbildung dargestellt. Die Lebensdauer des Encoderkabels MR-JCCBL□M-L wird nach 5000-maligem Biegen bei einem Biegeradius von 60 mm beendet sein. In der Realität sollten Sie einen gewissen Sicherheitsfaktor mit einrechnen. In Einsatzfällen, in denen sich der Servomotor bewegt, sollten Sie den Biegeradius so groß wie möglich wählen.

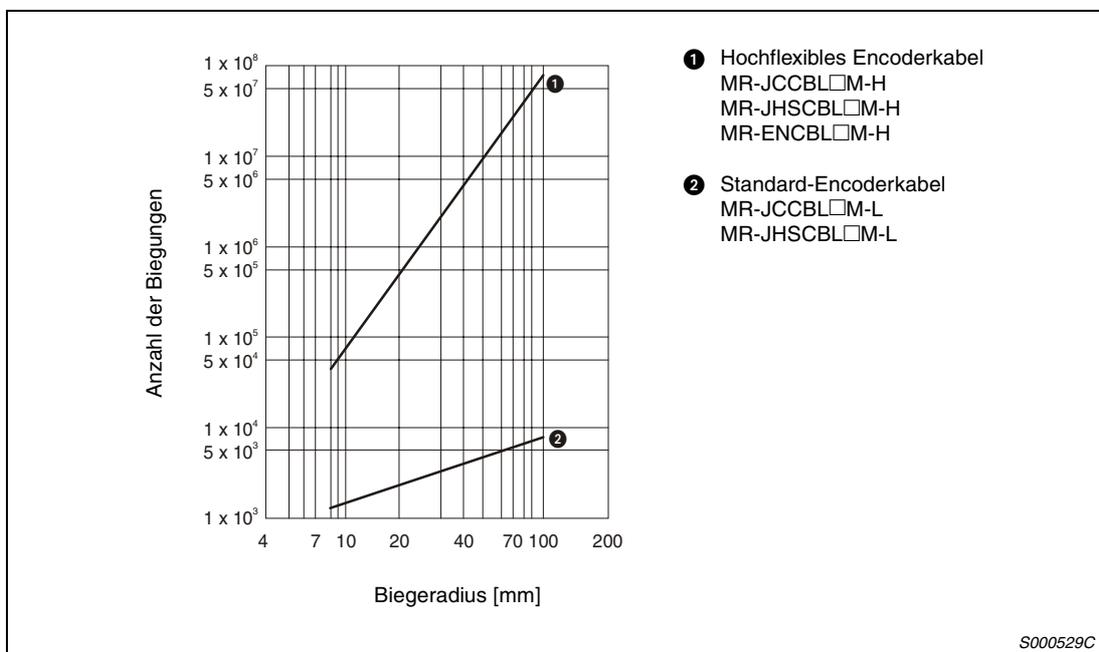


Abb. 2-12: Anzahl der Biegungen in Abhängigkeit vom Biegeradius

3 Anschluss

3.1 Anschluss des Servoverstärkers



ACHTUNG:

Die jeweiligen Klemmen dürfen nur mit der angegebenen Spannung belegt werden. Eine falsche Spannung kann zu Schäden am Servoverstärker führen.

3.1.1 Leistungsschalter, Sicherungen, Leistungsschütze und Kabel

Die Klemmenleisten für den Netz- und Motoranschluss werden nach Öffnen der Klappe an der Frontabdeckung (MR-J2S-100CL oder kleiner) oder nach Entfernen der Frontabdeckung (MR-J2S-200CL oder größer) sichtbar. Der Netzanschluss erfolgt über die Klemmen L1, L2 und L3. Bei Modellen bis 750 W ist ein einphasiger Anschluss möglich.

Der Motor wird an die Klemmen U, V und W angeschlossen.

Eine Beschreibung der Klemmen für die Leistungsanschlüsse enthält Tab. 3-3 auf Seite 3-3.

Das folgende Zubehör in diesem Abschnitt ist für den Betrieb des Servoverstärkers und des Servomotors zu verwenden.

Servoverstärker	Einspeisung			Anschluss Leiterquerschnitt [mm ²]			
	Leistungsschalter	Sicherung	Schütz	L1-L2-L3	L11-L21	U-V-W	Haltebremse
MR-J2S-10CL	NF30, 5 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
MR-J2S-20CL	NF30, 5 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
MR-J2S-40CL	NF30, 10 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
MR-J2S-60CL	NF30, 15 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
MR-J2S-70CL	NF30, 15 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	2,5	1,5
MR-J2S-100CL	NF30, 15 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	2,5	1,5
MR-J2S-200CL	NF30, 20 A	20 A	S-N18	2,5–4	1,5	4	1,5
MR-J2S-350CL	NF30, 20 A	25 A	S-N20	4–6	1,5	6	1,5
MR-J2S-500CL	NF50, 50 A	50 A	S-N35	4–6	1,5	6	1,5
MR-J2S-700CL	NF100, 75 A	50 A	S-N50	10	1,5	10	1,5

Tab. 3-1: Erforderliches Zubehör

3.1.2 Klemmenleisten für Spannungsversorgung und Regelkreis

Servoverstärker	Anschluss		
	Steuerspannung TE2	Versorgungsspannung TE1	Schutzleiter PE
MR-J2S-10CL bis MR-J2S-60CL	<p>S000532C</p>	<p>S000535C</p>	<p>S000539C</p>
MR-J2S-70CL MR-J2S-100CL	<p>S000533C</p>	<p>S000535C</p>	<p>S000540C</p>
MR-J2S-200CL MR-J2S-350CL	<p>S000920C</p>	<p>S000538W</p>	<p>S000541C</p>
MR-J2S-500CL	<p>S000921C</p>	<p>S000923C</p>	<p>S000925C</p>
MR-J2S-700CL	<p>S000922C</p>	<p>S000926C</p>	<p>S000927C</p>

Tab. 3-2: Anschlussklemmen

Übersicht der Leistungsanschlüsse

Bezeichnung	Signal	Beschreibung
L1, L2, L3	Spannungsversorgung	Der Nennspannungsbereich beträgt dreiphasig 200 bis 230 V AC, 50/60 Hz. Bis 750 W ist ein einphasiger Anschluss möglich.
L11, L21	Steuerspannungsversorgung	Der Nennspannungsbereich beträgt einphasig 200 bis 230 V AC, 50/60 Hz. Dabei sollte L11 gleichphasig mit L1 und L21 gleichphasig mit L2 sein.
N	Optionale Bremsseinheit	Schließen Sie die optionale Bremsseinheit an die Klemmen P und N an. Vor Anschluss der optionalen Bremsseinheit muss der interne Bremswiderstand von den Klemmen P-C abgeklemmt werden. An die Servoverstärker MR-J2S-350CL oder kleiner darf keine optionale Bremsseinheit angeschlossen werden.
P, C, D	Optionaler Bremswiderstand/ Bremsseinheit	MR-J2S-350CL oder kleiner Die Klemmen P-D sind ab Werk gebrückt. Wenn Sie einen optionalen Bremswiderstand einsetzen, müssen Sie die Kabelbrücke entfernen. Schließen Sie den optionalen Bremswiderstand an die Klemmen P-C an. An die Servoverstärker MR-J2S-350CL oder kleiner darf keine optionale Bremsseinheit angeschlossen werden. MR-J2S-500CL oder größer Vor Anschluss des optionalen Bremswiderstandes oder der optionalen Bremsseinheit muss der interne Bremswiderstand von den Klemmen P-C abgeklemmt werden. Schließen Sie den optionalen Bremswiderstand an die Klemmen P-C an. Die optionale Bremsseinheit wird an die Klemmen P und N angeschlossen.
U, V, W	Servomotorausgang	Schließen Sie hier die Spannungsversorgungsklemmen U, V, W des Servomotors an.
PE	Schutzleiter	Schließen Sie hier den Schutzleiter des Servomotors und die Erdungsklemme des Schaltschranks an.

Tab. 3-3: Übersicht der Leistungsanschlüsse

3.1.3 Signalleitungen

Der Servoverstärker verfügt über vier Signalstecker.

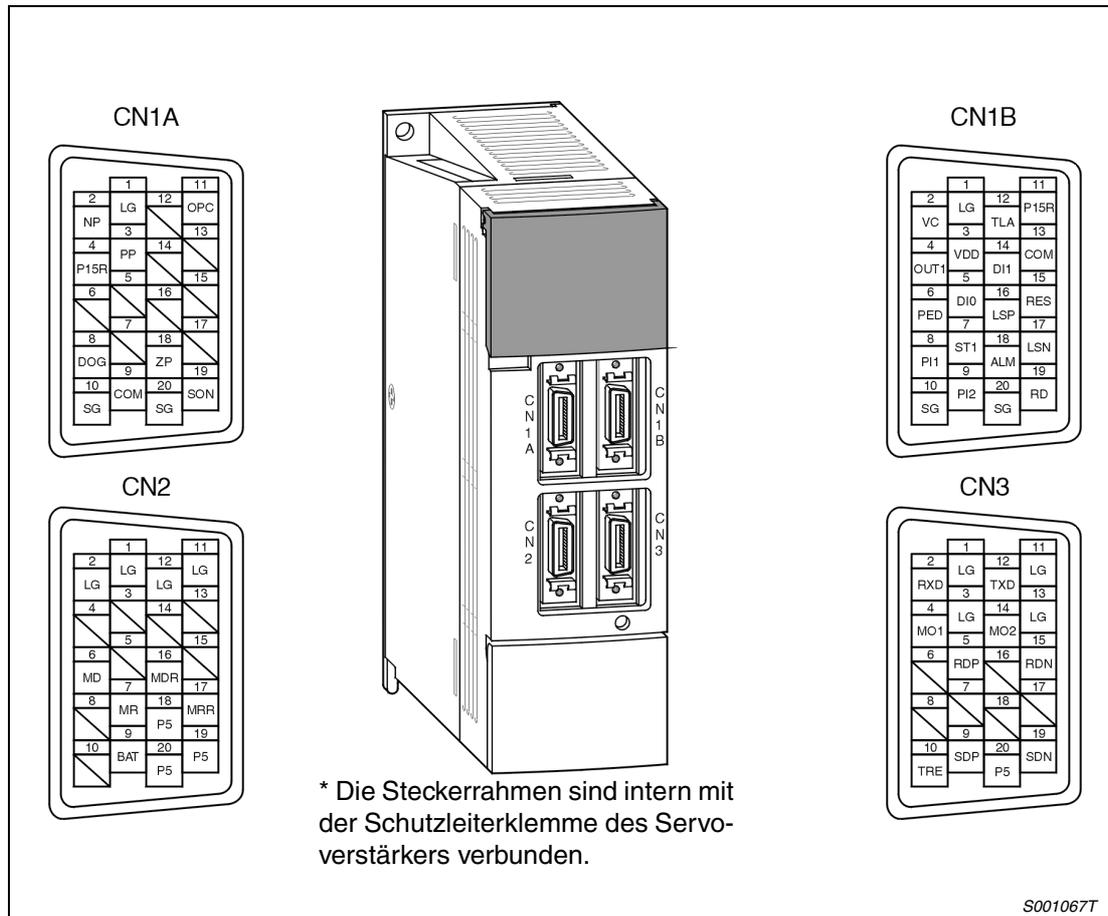


Abb. 3-1: Signalstecker

HINWEIS

Die Ansicht der Pinbelegung in Abb. 3-1 stellt die Sicht von der Lötfläche dar.

Ein-/Ausgangsklemmen

Für die Signale, die in der Spalte „Pin-Nr.“ keine Eintragung enthalten, erfolgt die Funktionszuweisung an die Klemmen der Signalstecker CN1A und CN1B über die Setup-Software.

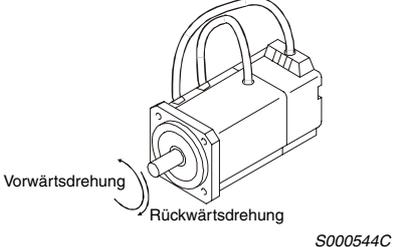
In der Werkseinstellung sind die Signale „Externer NOT-AUS (EMG)“ und „Betriebsartenwahl automatisch/manuell“ keinen Pins zugewiesen, sie sind aber so voreingestellt, dass sie automatisch den eingeschalteten Zustand annehmen.

● Funktionszuweisungen der Klemmen

E/A-Zuordnung	Pin-Nr.	Schnittstelle	Funktion in der Werkseinstellung
Eingangsklemme	CN1B-5	DI-1	Programmwahl 1 (DI0)
	CN1B-14		Programmwahl 2 (DI1)
	CN1A-8		DOG-Näherungsschalter (DOG)
	CN1B-15		Reset (RES)
	CN1B-16		Endschalter Vorwärtsdrehung (LSP)
	CN1B-17		Endschalter Rückwärtsdrehung (LSP)
	CN1B-7		Start Vorwärts (ST1)
	CN1B-8		Programmeingang 1 (PI1)
	CN1B-9		Programmeingang 2 (PI2)
Ein-/Ausgangsklemme	CN1A-19	DI1 oder DO1	Servo EIN (SON) Die E/A-Zuordnung erfolgt über die Setup-Software.
Ausgangsklemme	CN1B-4	DO1	Programmausgang 1 (OUT1)
	CN1B-6		In Position (PED)
	CN1B-18		Fehler (ALM)
	CN1B-19		Betriebsbereitschaftssignal (RD)
	CN1A-18		Referenzpunkt erreicht (ZP)

Tab. 3-4: Funktionszuweisungen der Klemmen

Eingangsklemmen

Signal	Symbol	Pin-Nr.	
Externer NOT-AUS	EMG	—	
Schalten Sie das EMG-Signal aus, um den Servomotor bei einem NOT-AUS zu stoppen. Der Servomotor wird ausgeschaltet und die Widerstands-Bremung aktiviert. Schalten Sie das EMG-Signal zum Zurücksetzen des NOT-AUS-Status ein. In der Werkseinstellung ist das Signal EMG automatisch eingeschaltet.			
Servo EIN	SON	CN1A-19	
Schalten Sie das Signal SON ein, um den Leistungskreis zu aktivieren und den Servoverstärker betriebsbereit zu schalten (Signal „Servo EIN“). Schalten Sie das Signal SON aus, um den Leistungskreis auszuschalten und den Servomotor auslaufen zu lassen.			
Reset	RES	CN1B-15	
Schalten Sie das Signal RES zum Zurücksetzen eines Alarms für mindestens 50 ms ein. Während des Zurücksetzens des Alarms ist der Hauptkreis ausgeschaltet. Einige Alarmer können nicht über die RES-Klemme zurückgesetzt werden (siehe Abs. 11.2.1). Das Schalten des RES-Signals im fehlerfreien Zustand, führt zur Abschaltung des Hauptkreises. Der Hauptkreis wird nicht abgeschaltet, wenn Parameter 55 auf den Wert <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> eingestellt ist. Verwenden Sie das Signal nicht zum Stoppen des Antriebes und schalten Sie es nicht während des Betriebs ein.			
Endschalter Vorwärtsdrehung	LSP	CN1B-16	
Endschalter Rückwärtsdrehung	LSN	CN1B-17	
Die Signale für die Endschalter der Vorwärts-/Rückwärtsdrehung müssen beim Starten des Servomotors eingeschaltet sein. Wird ein Signal ausgeschaltet, stoppt der Servomotor sofort, sofern er in die entsprechende Drehrichtung läuft. Setzen Sie Parameter 22 auf <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1, um den Servomotor langsam abzubremsen, wenn das Signal ausgeschaltet wird. Der Zusammenhang zwischen Signal und Betrieb ist in der folgenden Übersicht beschrieben:			
LSP	LSN	Betrieb (Drehung) möglich	
EIN	EIN	Vorwärtsdrehung Rückwärtsdrehung	
AUS	EIN	— Rückwärtsdrehung	
EIN	AUS	Vorwärtsdrehung —	
AUS	AUS	— —	
Programmeingang 1	PI1	CN1B-8	
Durch ein Signal an Klemme PI1 wird der Ausgang SYNC(1) geschaltet.			
Programmeingang 2	PI2	CN1B-9	
Durch ein Signal an Klemme PI2 wird der Ausgang SYNC(2) geschaltet.			
Programmeingang 3	PI3	—	
Durch ein Signal an Klemme PI2 wird der Ausgang SYNC(2) geschaltet.			
Start vorwärts	ST1	CN1B-7	
Während des Programmbetriebs wird durch Schalten des Signals ST1 das über DI0 bis DI3 gewählte Programm gestartet. Im Tipp-Betrieb (JOG) dreht der Motor durch Schalten des Signals ST1 in Vorwärtsrichtung.			
Start rückwärts	ST2	—	
In der manuellen Betriebsart dreht der Motor im Tipp-Betrieb (JOG) durch Schalten des Signals ST2 in Rückwärtsrichtung. Im Programmbetrieb ist das Signal ST2 wirkungslos.			

Signal	Symbol	Pin-Nr.			
Betriebsartenwahl automatisch/manuell	MDO	—			
Durch Einschalten des Signals MDO wird der Programmbetrieb, durch Ausschalten des Signals MDO wird der manuelle Betrieb gewählt. In der Werkseinstellung ist das Signal MDO automatisch eingeschaltet.					
DOG-Näherungsschalter	DOG	CN1A-8			
Das Schaltverhalten der Eingangsklemme des Näherungsschalters wird über Parameter 8 eingestellt.					
Parameter 8	Kontaktart				
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (Werkseinstellung)	Schließer				
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Öffner				
Programmauswahl	DI0	CN1B-5			
	DI1	CN1B-14			
	DI2	—			
	DI3	—			
Im Programmbetrieb wird das über die Kombination der Signale DI0, DI1, DI2 und DI3 voreingestellte Programm mit der positiven Flanke des ST1-Signals gestartet. Folgende Tabelle zeigt die Auswahl eines Programms über die Signale DI0, DI1, DI2 und DI3.					
DI3	DI2	DI1	DI0	Programmwahl	0: Signal AUS 1: Signal EIN
0	0	0	0	Programm Nr. 1	
0	0	0	1	Programm Nr. 2	
0	0	1	0	Programm Nr. 3	
0	0	1	1	Programm Nr. 4	
0	1	0	0	Programm Nr. 5	
0	1	0	1	Programm Nr. 6	
0	1	1	0	Programm Nr. 7	
0	1	1	1	Programm Nr. 8	
1	0	0	0	Programm Nr. 9	
1	0	0	1	Programm Nr. 10	
1	0	1	0	Programm Nr. 11	
1	0	1	1	Programm Nr. 12	
1	1	0	0	Programm Nr. 13	
1	1	0	1	Programm Nr. 14	
1	1	1	0	Programm Nr. 15	
1	1	1	1	Programm Nr. 16	
Überlagerungssignal	OVR	—			
Durch Einschalten des Signals OVR wird das externe analoge Überlagerungssignal (VC) freigegeben.					
Auswahl externe Drehmomentbegrenzung	TL	—			
Durch Schalten des Signals TL wird das Drehmoment entsprechend der analogen Drehmomentbegrenzung (TLA) begrenzt.					
Auswahl interne Drehmomentbegrenzung	TL2	—			
Durch Ausschalten des Signals TL1 wird das Drehmoment entsprechend der Einstellung in Parameter 28 (Interne Drehmomentbegrenzung 1), durch Einschalten entsprechend der Einstellung in Parameter 29 (Interne Drehmomentbegrenzung 2) begrenzt.					

Signal	Symbol	Pin-Nr.
P-Regelung	PC	—
<p>Durch Schalten des PC-Signals schaltet der Servoverstärker von PI- auf P-Regler um. So wird z.B. verhindert, dass sich bei mechanisch blockiertem Motor durch eine minimale Regelabweichung ein kontinuierlich zunehmendes Gegendrehmoment aufbaut.</p>		
Temporärer Stopp/Wiederanlauf	STP	—
<p>Im Programmbetrieb wird der Servoverstärker durch einmaliges Schalten des Signals STP gestoppt. Ein erneutes Schalten startet den Betrieb wieder an der Stelle, an dem er unterbrochen wurde. Während des temporären Stopps werden die Signale PI1 bis PI3 ignoriert. Während des temporären Stopps werden, bei einer Umstellung vom Programmbetrieb auf manuellen Betrieb, verbleibende Wegstrecken gelöscht. Ein Schalten des STP-Signals während einer Referenzpunktfahrt oder während des Tipp-Betriebs ist wirkungslos.</p>		
Handrad Pulsfaktor	TP0 TP1	—
<p>Der Faktor für die Eingangspulse des Handrades kann entsprechend der folgenden Tabelle eingestellt werden. Ist keines der Signale geschaltet, wird der Faktor durch Parameter 1 festgelegt.</p>		
TP1	TP0	Impulsdauerfaktor
0	0	Parametereinstellung (Pr. 1)
0	1	1
1	0	10
1	1	100
		0: Signal AUS 1: Signal EIN
Verstärkungsumschaltung	CDP	—
<p>Schalten Sie das Signal CDP, um das in Pr. 64 festgelegte 2. Massenträgheitsverhältnis von Last und Servomotor sowie die über Pr. 65–67 festgelegten Faktoren für die Verstärkung zu aktivieren.</p>		
Merker für die aktuelle Position	LPS	—
<p>Schalten Sie das Signal LPS während der Ausführung des LPOS-Befehls, um die aktuelle Position mit der ansteigenden Flanke des Signals zu speichern. Die gespeicherte Position kann über einen Kommunikationsbefehl gelesen werden.</p>		

Ausgangsklemmen

Signal	Symbol	Pin-Nr.
Fehler	ALM	CN1B-18
<p>Ausgabe bei Auftreten eines Fehlers Ein Abschalten des ALM-Signals erfolgt, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet oder der Schutzkreis zum Abschalten des Leistungskreises aktiviert wird. Ist kein Fehler aufgetreten, wird das ALM-Signal 1 s nach Einschalten der Spannungsversorgung eingeschaltet.</p>		
Betriebsbereitschaftssignal	RD	CN1B-19
<p>Ausgabe des Betriebsbereitschaft-Signals Solange kein Fehler auftritt, wird das Signal RD nach Einschalten des Servoverstärkers ausgegeben und die Betriebsbereitschaft des Servoverstärkers somit signalisiert.</p>		
Positionierung beendet	PED	CN1B-6
<p>Ausgabe des Signals „Positionierung beendet“ Das Signal PED wird ausgegeben, wenn der Schleppfehler innerhalb des in Pr. 6 eingestellten Bereiches liegt und der Restverfahrweg „0“ ist. Bei nicht abgeschlossener Referenzpunktfahrt ist das Signal PED im Servo-EIN-Status ausgeschaltet.</p>		
Referenzpunkt erreicht	ZP	CN1A-18
<p>Ausgabe eines Signals, wenn die Anfahrt des Referenzpunktes beendet ist Im System der Absolutwert-Positionserkennung wird an Klemme ZP ein Signal ausgegeben, wenn das Signal SON eingeschaltet wurde und der Servoverstärker betriebsbereit ist. Es wird kein Signal ausgegeben, wenn:</p> <ol style="list-style-type: none"> ① das Signal SON ausgeschaltet ist. ② das Signal EMG ausgeschaltet ist. ③ das Signal RES eingeschaltet ist. ④ ein Fehler aufgetreten ist. ⑤ ein Endschalter ausgeschaltet ist. ⑥ keine Referenzpunktfahrt ausgeführt worden ist. ⑦ nach Auftreten der Fehler AL.25 oder AL.E3 keine Referenzpunktfahrt ausgeführt worden ist. ⑧ keine Referenzpunktfahrt nach Parameteränderung für elektronisches Getriebe ausgeführt worden ist. ⑨ nach Aktivierung des Systems der Absolutwert-Positionserkennung keine Referenzpunktfahrt ausgeführt worden ist. ⑩ das Koordinatensystem (000□ in Pr. 1) geändert wurde. ⑪ ein Software-Grenzschalter aktiv ist. ⑫ nach Einstellung der Daten für eine Referenzpunktfahrt (Pr. 42) keine Referenzpunktfahrt ausgeführt worden ist. <p>Trifft keiner der oben genannten Punkte zu, und die Referenzpunktfahrt ist einmal ausgeführt worden, entspricht der Status des Signals ZP dem des Betriebsbereitschaftssignals RD.</p>		
Automatisches Schalten einer Haltebremse	MBR	—
<p>Bei ausgeschaltetem Signal „Servo EIN“ oder bei Auftreten eines Alarms wird das Signal MBR ausgeschaltet. Bei Auftreten eines Alarms wird das Signal unabhängig vom Hauptkreis ausgeschaltet.</p>		
Positionierbereich	POT	—
<p>An Klemme POT wird ein Signal ausgegeben, wenn die Adresse der aktuellen Position innerhalb des über die Pr. 50 bis Pr. 53 voreingestellten Bereichs liegt. (Bei nicht abgeschlossener Referenzpunktfahrt oder bei ausgeschaltetem Hauptkreis (im Servo-AUS-Status, bei Auftreten eines Alarms oder beim Zurücksetzen eines Alarms) wird kein Signal ausgegeben.)</p>		
Warnung	WNG	—
<p>Ausgabe eines Warnsignals Ist keine Warnmeldung aufgetreten, wird das WNG-Signal 1 s nach Einschalten der Spannungsversorgung ausgeschaltet.</p>		

Signal	Symbol	Pin-Nr.
Batteriewarnung	BWNG	—
Das Signal BWNG wird eingeschaltet, wenn ein Batteriekabelbruch (AL.92) oder ein Batteriewarnung (AL.9F) auftritt. Ist keine Batteriewarnung aufgetreten, wird das BWNG-Signal 1 s nach Einschalten der Spannungsversorgung ausgeschaltet.		
Drehmomentgrenze erreicht	TLC	—
Das Signal TLC wird geschaltet, wenn das abgegebene Drehmoment den Wert der internen Drehmomentbegrenzung 1 (Pr. 28), der internen Drehmomentbegrenzung 2 (Pr. 29) oder der analogen Drehmomentbegrenzung (TLA) erreicht. Bei ausgeschaltetem Signal SON ist das Signal TLC ausgeschaltet.		
Ausgabe temporärer Stopp	PUS	—
An Klemme PUS wird bei einem temporären Stopp ein Signal ausgegeben. Das Signal wird ausgegeben, sobald der Bremsvorgang beginnt.		
Programmausgang	OUT1	CN1B-4
Über den Programmbefehl OUTON(1) kann der Ausgang OUT1 eingeschaltet werden. Über den Programmbefehl OUTOF kann der Ausgang OUT1 ausgeschaltet werden. Die Einschaltdauer kann in Pr. 74 eingestellt werden.		
Programmausgang	OUT2	—
Über den Programmbefehl OUTON(2) kann der Ausgang OUT2 eingeschaltet werden. Über den Programmbefehl OUTOF kann der Ausgang OUT2 ausgeschaltet werden. Die Einschaltdauer kann in Pr. 75 eingestellt werden.		
Programmausgang	OUT3	—
Über den Programmbefehl OUTON(3) kann der Ausgang OUT3 eingeschaltet werden. Über den Programmbefehl OUTOF kann der Ausgang OUT3 ausgeschaltet werden. Die Einschaltdauer kann in Pr. 76 eingestellt werden.		
Synchronisationsausgang	SOUT	—
Das Signal SOUT steht an, solange in einem Positionierprogramm auf einen Programmeingang gewartet wird (SYNC-Befehl).		

Eingangssignale

Signal	Symbol	Pin-Nr.	E/A (I/O)
Impulskette	PP	CN1A-3	—
	PG	CN1A-13	
	NP	CN1A-2	
	NG	CN1A-12	
Die Eingänge dienen zum Anschluss eines Handrades.			
Überlagerung	VC	CN1B-2	Analoger Eingang
Legen Sie zur Begrenzung der Drehzahl eine Spannung von -10 bis +10 V DC an VC-LG an. -10 V Eingangsspannung ... 0 % Überlagerung, 0 V Eingangsspannung ... 100 % Überlagerung, +10 V Eingangsspannung ... 200 % Überlagerung			
Analoge Drehmomentbegrenzung	TLA	CN1B-12	Analoger Eingang
Zur Aktivierung der analogen Drehmomentbegrenzung muss das Signal TL über die Setup-Software zugewiesen und geschaltet werden. Bei Aktivierung der analogen Drehmomentbegrenzung kann das Drehmoment über den gesamten Drehmomentbereich begrenzt werden. Legen Sie an TLA-LG eine Spannung von 0 bis +10 V DC an. Der positive Pol der Spannung wird an TLA angeschlossen. Die Drehmomentbegrenzung entspricht bei +10 V DC dem maximalen Drehmoment. Die Auflösung beträgt 10 Bit.			

Ausgangssignale

Signal	Symbol	Pin-Nr.	E/A (I/O)
Encoder Z-Phasen-Impuls (Open Collector)	OP	CN1A-14	DO2
Gibt das Nullpunktsignal des Encoders aus Pro Umdrehung des Servomotors wird ein Impuls ausgegeben. Die minimale Impulsdauer beträgt ca. 400 µs. Zur Nullpunktfahrt über dieses Signal setzen Sie die Kriechgeschwindigkeit auf < 100 U/min.			
Encoder A-Phasen-Impuls (Differential-Ausgänge)	LA	CN1A-6	DO2
	LAR	CN1A-16	
Encoder B-Phasen-Impuls (Differential-Ausgänge)	LB	CN1A-7	
	LBR	CN1A-17	
Die Anzahl der Ausgangsimpulse pro Servomotorumdrehung wird über Pr. 27 eingestellt. Die Phasenlage zwischen dem A- und B-Phasenimpuls in Abhängigkeit von der Drehrichtung kann über Pr. 58 eingestellt werden.			
Encoder Z-Phasen-Impuls (Differential-Ausgänge)	LZ	CN1A-5	DO2
	LZR	CN1A-15	
Das gleiche Signal wie OP, jedoch als Differenz-Ausgang			
Analoge Monitorausgabe	MO1	CN3A-4	Analoger Ausgang
Die in Pr. 17 eingestellten Daten werden als Spannungswert über MO1-LG ausgegeben. Die Auflösung beträgt 10 Bit.			
Analoge Monitorausgabe	MO2	CN3A-14	Analoger Ausgang
Die in Pr. 17 eingestellten Daten werden als Spannungswert über MO2-LG ausgegeben. Die Auflösung beträgt 10 Bit.			

Serielle Schnittstelle

Signal	Symbol	Pin-Nr.
--------	--------	---------

RS422-Schnittstelle	SDP	CN3-9
	SDN	CN3-19
	RDP	CN3-5
	RDN	CN3-15

Wählen Sie über Pr. 16 die Schnittstelle RS232C oder RS422. Überbrücken Sie die Pins 15 und 10 beim Servoverstärker für die letzte Achse im RS422-Netzwerk.

RS422-Abschlusswiderstand	TRE	CN3-10
----------------------------------	------------	---------------

Abschlusswiderstand der RS422-Schnittstelle
Verbinden Sie die Klemme beim Servoverstärker für die letzte Achse mit der Klemme RDN (CN3-15).

RS232-Schnittstelle	TXD	CN3-12
	RXD	CN3-2

Wählen Sie über Pr. 16 die Schnittstelle RS232C oder RS422.

3.1.4 Schnittstellen

Im Folgenden wird der Anschluss der externen Peripherie an die im Abs. 3.1.3 beschriebenen Schnittstellen erläutert.

Digitale Eingangsschnittstelle DI-1

Das Signal wird über ein Relais oder einen Transistor mit Open Collector gegeben.

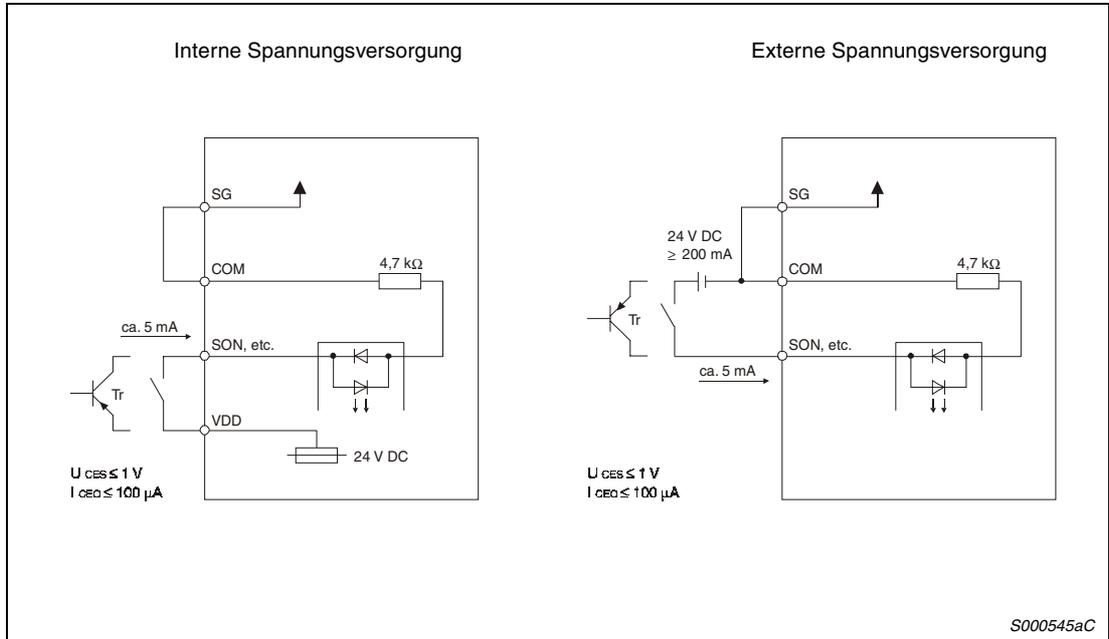


Abb. 3-2: Anschluss externer Geräte (positive Logik)

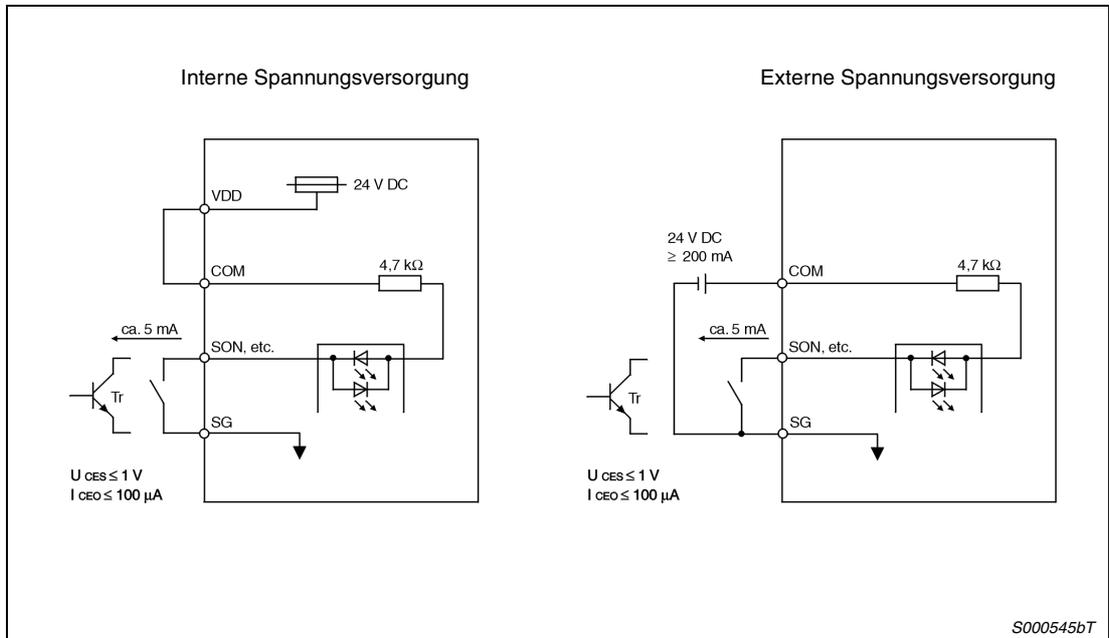


Abb. 3-3: Anschluss externer Geräte (negative Logik)

Digitale Ausgangsschnittstelle DO-1

Über diese Schnittstelle kann zum Beispiel eine Kontrollleuchte, ein Relais oder ein Optokoppler angesteuert werden. Sehen Sie bei einer induktiven Last eine Freilaufdiode (D) und bei einer Leuchte einen Einschaltstromwiderstand (R) vor (zulässiger Strom: 40 mA, Einschaltstromspitze: 100 mA).

● Induktive Last

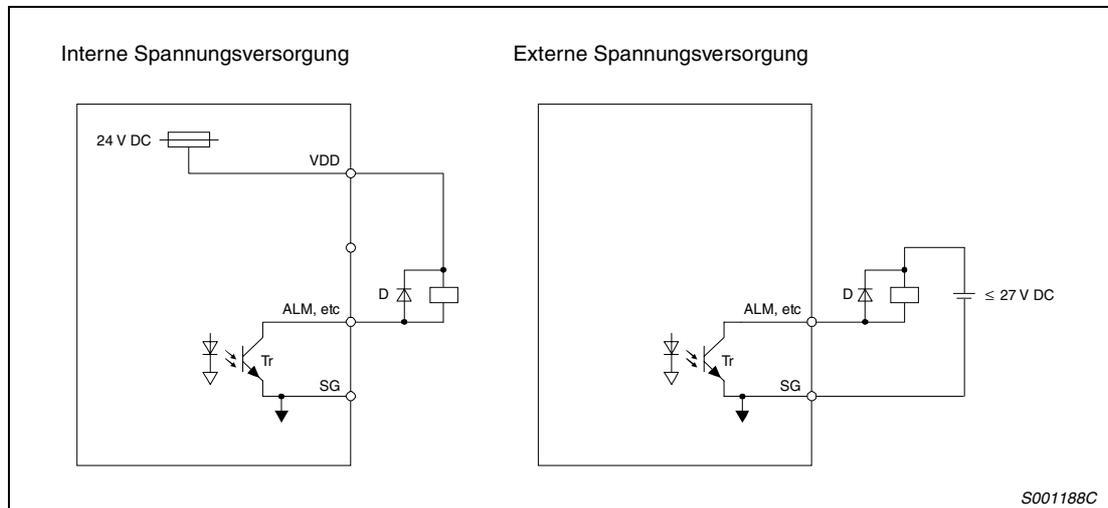


Abb. 3-4: Anschluss einer induktiven Last



ACHTUNG:

Achten Sie beim Anschluss einer induktiven Last auf die richtige Polarität der Freilaufdiode D. Eine falsche Polung der Diode kann zur Zerstörung des Servoverstärkers führen.

● Anschluss einer Kontrollleuchte

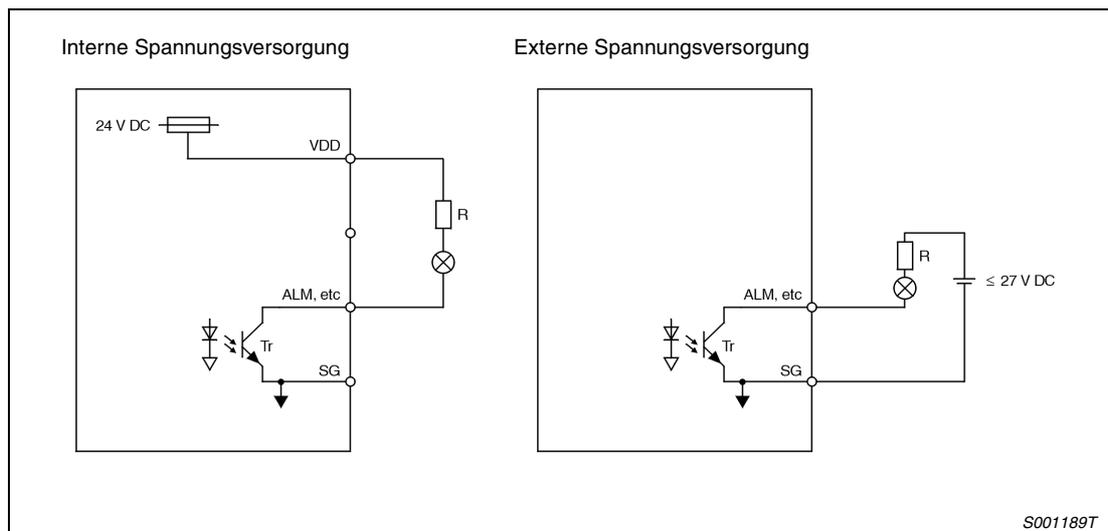


Abb. 3-5: Anschluss einer Kontrollleuchte

Emulierter Encoderausgang DO-2

- Open Collector
max. Ausgangsstrom 35 mA

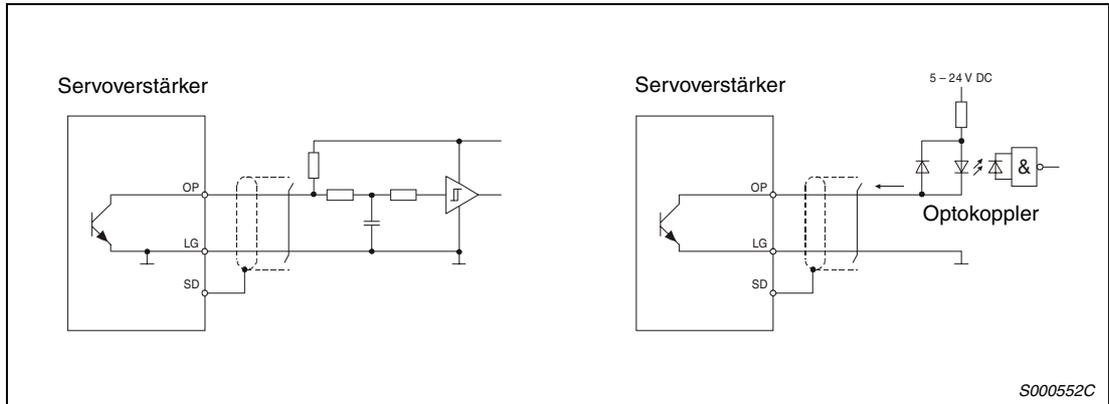


Abb. 3-6: Beispiel

- Differentialausgänge

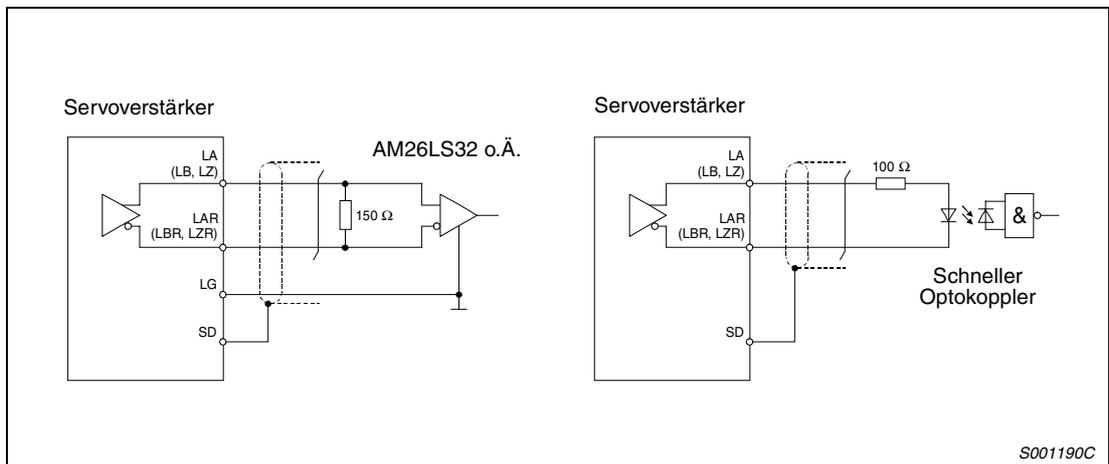


Abb. 3-7: Beispiel

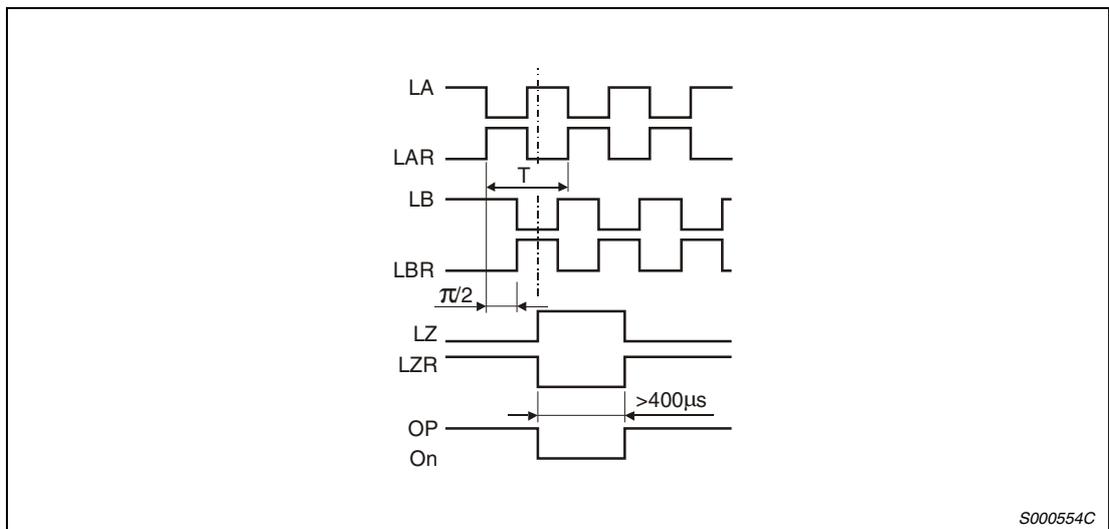


Abb. 3-8: Zeitverhalten der Ausgangssignale

Analogeingang

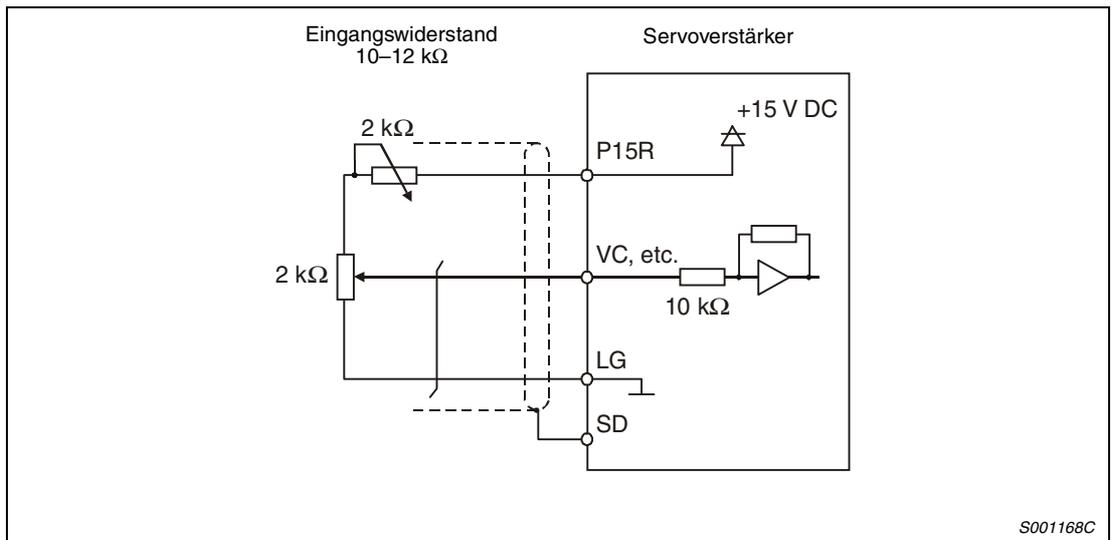


Abb. 3-9: Beispiel für eine Schnittstelle

Analogausgang

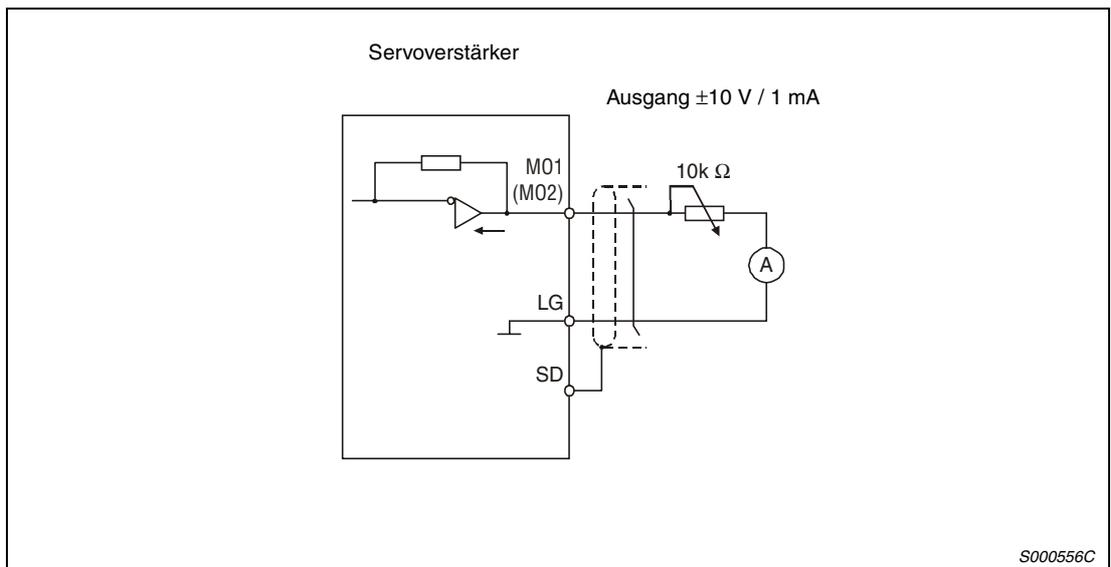


Abb. 3-10: Beispiel für eine Schnittstelle

3.2 Servomotor

3.2.1 Anschluss des Servomotors



ACHTUNG:

- **Achten Sie auf korrekte Erdung von Servomotor und Servoverstärker.**
Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags müssen Sie die Klemme der Schutz-erde (PE) des Servoverstärkers, gekennzeichnet mit \perp , mit der Erdungsklemme des Schaltkastens verbinden.
- **Schließen Sie die Kabel am Servoverstärker und am Servomotor an den richtigen Klemmen mit der richtigen Phase (U, V, W) an.** Andernfalls arbeitet der Servomotor nicht korrekt.
- **Schließen Sie den Servomotor nicht direkt an eine Wechselspannungsquelle an.** Dies führt zu Fehlern und Beschädigungen.

- ① Schließen Sie die Servomotoren über die entsprechenden Leistungsstecker an.
- ② Zur Erdung schließen Sie das Erdungskabel des Servomotors an die Klemme der Schutz-erde am Servoverstärker an. Gleichzeitig müssen Sie den Servoverstärker über die Erdung des Schaltkastens erden (siehe folgende Abbildung).
- ③ Bei Einsatz eines Servomotors mit Haltebremse ist diese über eine externe Spannungsquelle 24 V DC anzuschließen.

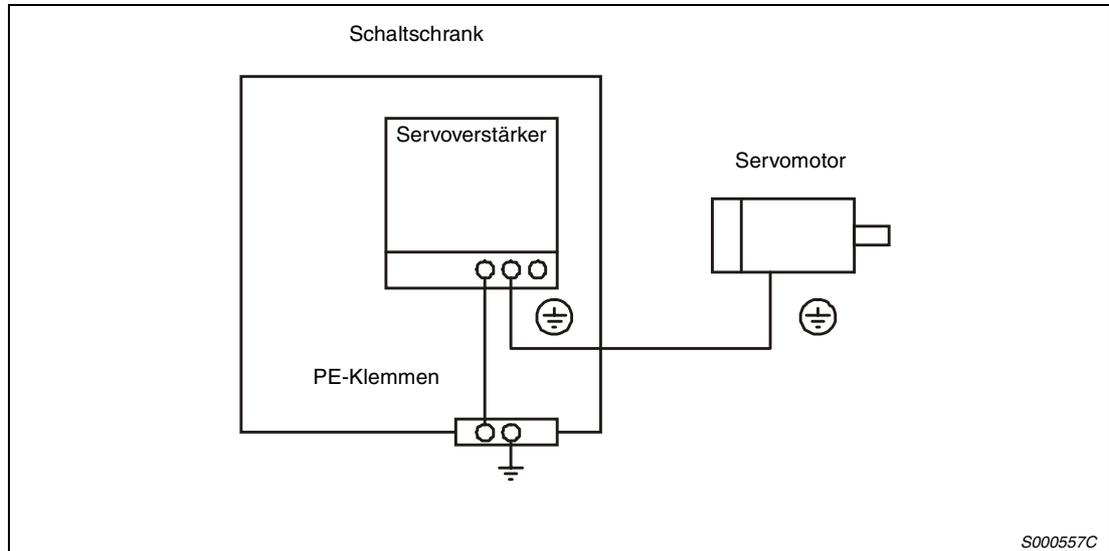


Abb. 3-11: Anschluss der Schutzleiter

3.2.2 Motoranschluss

Servomotorserien HC-KFS (B) / HC-MFS (B)

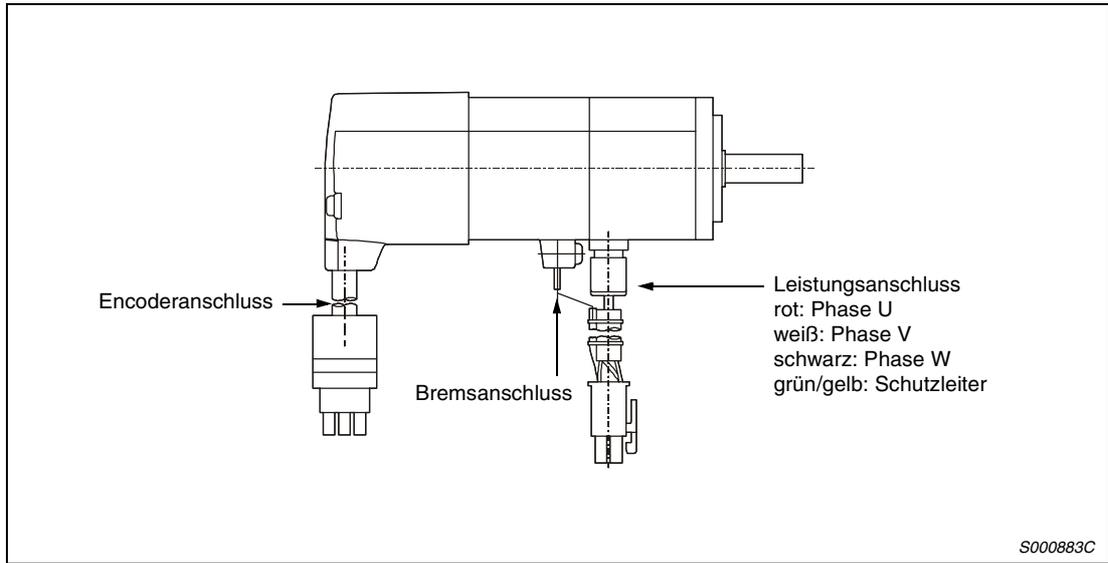


Abb. 3-12: Servomotorserien HC-KFS (B) und HC-MFS (B)

ohne Haltebremse

Leistungsanschluss MR-PWCNK1		
Pin	Signal	Kabel- farbe
1	U	Rot
2	V	Weiß
3	W	Schwarz
4	Schutz- leiter	Grün/ Gelb

mit Haltebremse

Leistungsanschluss MR-PWCNK2		
Pin	Signal	Kabel- farbe
1	U	Rot
2	V	Weiß
3	W	Schwarz
4	Schutz- leiter	Grün/ Gelb
5	B1	—
6	B2	—

1	2	3
MR	MRR	BAT
4	5	6
MD	MDR	CNT
7	8	9
P5	LG	SHD

Encoderanschluss

Sicht auf die Crimpanschlüsse

S000981C

Abb. 3-13: Anschlüsse Versorgungsspannung, Encoder und Haltebremse

Servomotorserien HC-SFS (B) / HC-RFS (B)

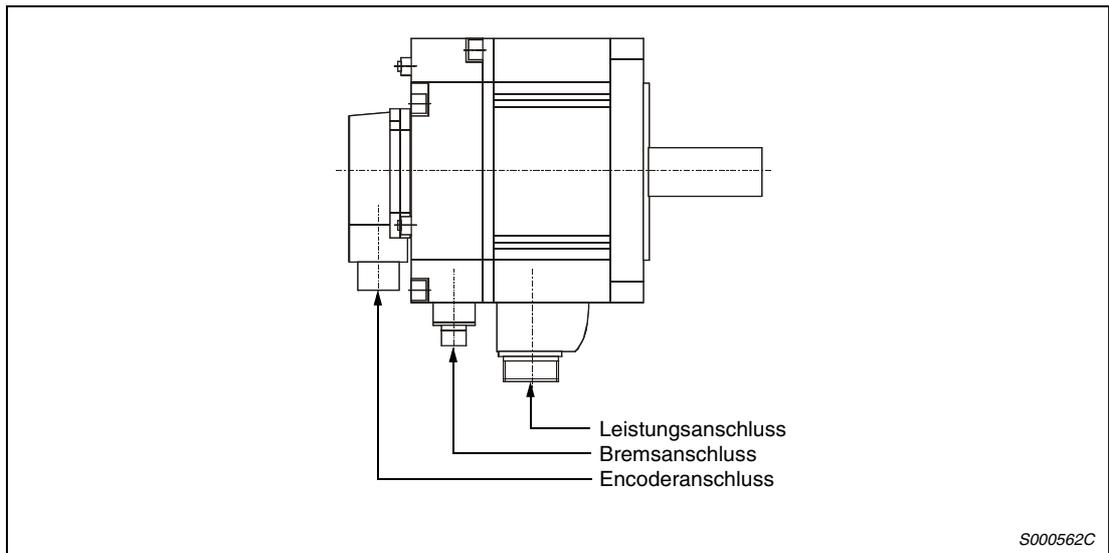


Abb. 3-14: Servomotorserien HC-SFS (B) und HC-RFS (B)

Servomotor	Anschlüsse			
	Leistungsanschluss	Encoder	Haltebremse	
HC-SFS52	MR-PWCNS1	MR-J2CNS (Set)	Im Leistungsstecker	
HC-SFS102				
HC-SFS152				
HC-SFS202	MR-PWCNS2		MR-BKCN	
HC-SFS352				
HC-SFS502				
HC-SFS702	MR-PWCNS3			
HC-RFS103	MR-PWCNS1			Im Leistungsstecker
HC-RFS153				
HC-RFS203				
HC-RFS353	MR-PWCNS2			
HC-RFS503				

Tab. 3-5: Schnittstellen für Versorgungsspannung und Encoder

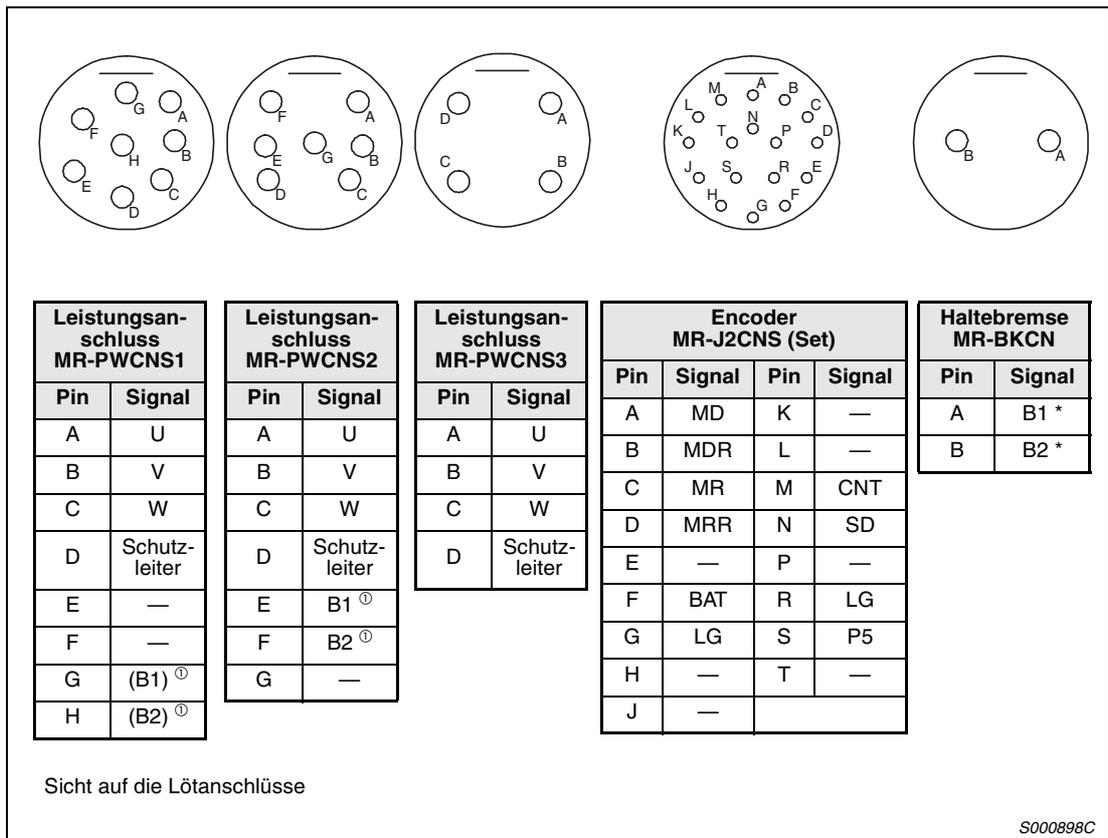
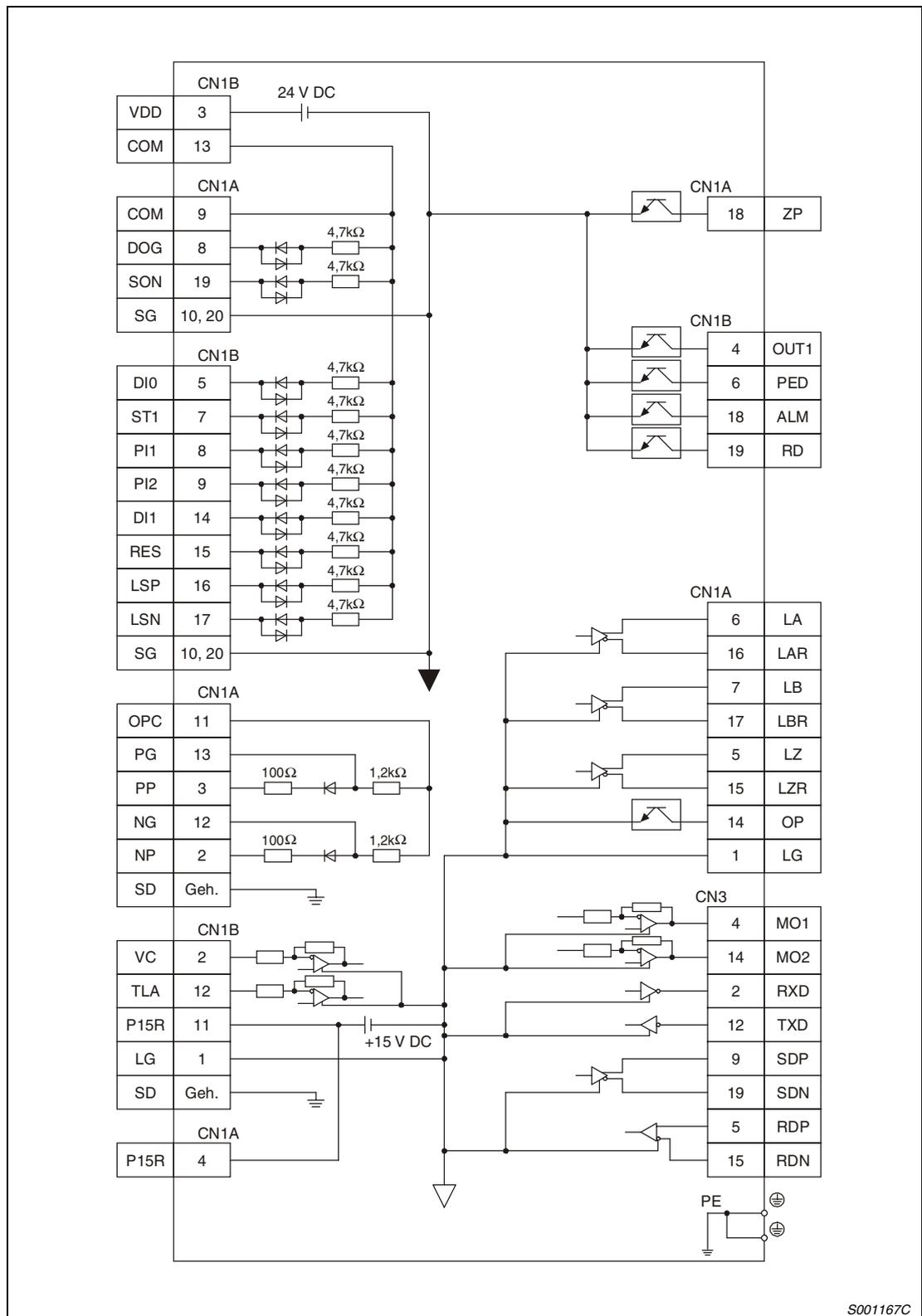


Abb. 3-15: Anschlüsse Versorgungsspannung, Encoder und Haltebremse

^① 24 V DC polaritätsunabhängig
 Bei den Motoren HC-SFS52B/102B/152B und den Motoren HC-RFS103B/153B/203B/353B/503B ist der Anschluss für die Haltebremse im Versorgungsspannungsstecker integriert.

3.3 Interne Beschaltung und Bezugspunkt

Die Klemmenbelegung in der folgenden Abbildung entspricht der der Werkseinstellung.



S001167C

Abb. 3-16: Interne Beschaltung und Bezugspunkt

3.4 Erdung



GEFAHR:

- **Achten Sie auf korrekte Erdung von Servomotor und Servoverstärker.**
- **Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags müssen Sie die Klemme der Schutz Erde (PE) des Servoverstärkers, gekennzeichnet mit \perp , mit der Erdungsklemme des Schaltkastens verbinden.**

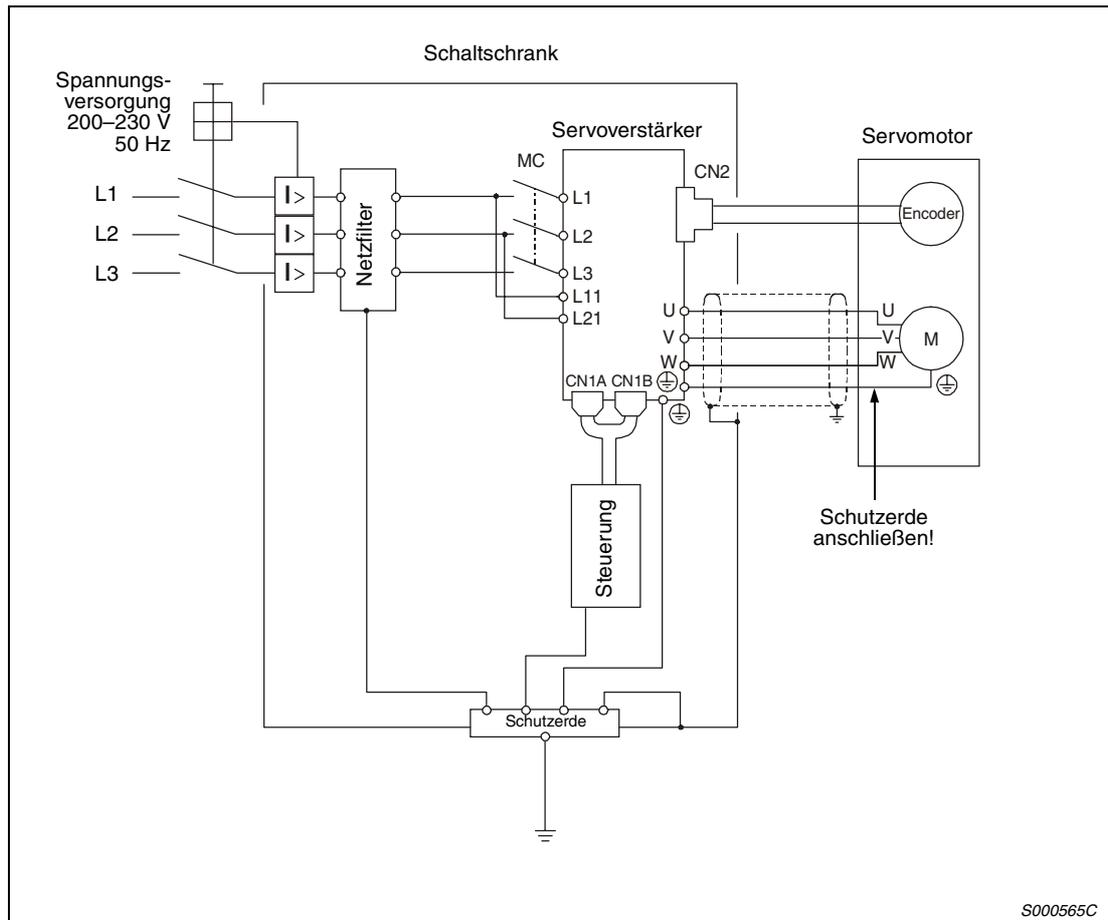


Abb. 3-17: Erdung

3.5 Spannungsversorgung



GEFAHR:

Tritt an dem Servoverstärker ein Defekt auf, ist die Spannungsversorgung des Servoverstärkers sofort auszuschalten.

Einschaltfolge

Schalten Sie die Spannungsversorgung unter Verwendung von Schaltschützen auf die Klemmen L1, L2 und L3 bzw. L1 und L2 bei einphasigem Anschluss.

Die Spannungsversorgung des Regelkreises an den Klemmen L11 und L21 sollte vor oder gleichzeitig mit dem Einschalten der Hauptspannungsversorgung erfolgen. Ist die Hauptspannungsversorgung an L1, L2 und L3 noch nicht eingeschaltet und das Signal „Servo EIN“ (SON) wird gesetzt, wird im Anzeigefeld eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben. Bei Einschalten der Hauptspannungsversorgung an L1, L2 und L3 erlischt die Fehlermeldung und der Servoverstärker arbeitet normal.

Das Signal „Servo EIN“ (SON) kann 1 bis 2 s nach Einschalten der dreiphasigen Spannungsversorgung erfolgen. Wird das Signal SON zeitgleich mit der dreiphasigen Spannungsversorgung eingeschaltet, schaltet der Hauptkreis etwa 1 bis 2 s später ein und weitere 20 ms später wird das Betriebsbereitschaftssignal (RD) gesetzt. Der Servoverstärker ist nun betriebsbereit.

Bei Einschalten des Reset-Signals (RES) wird der Leistungskreis unterbrochen und der Servomotor läuft aus.

Anschlussbeispiel

Anschlussbeispiele der ein- und dreiphasigen Spannungsversorgung sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

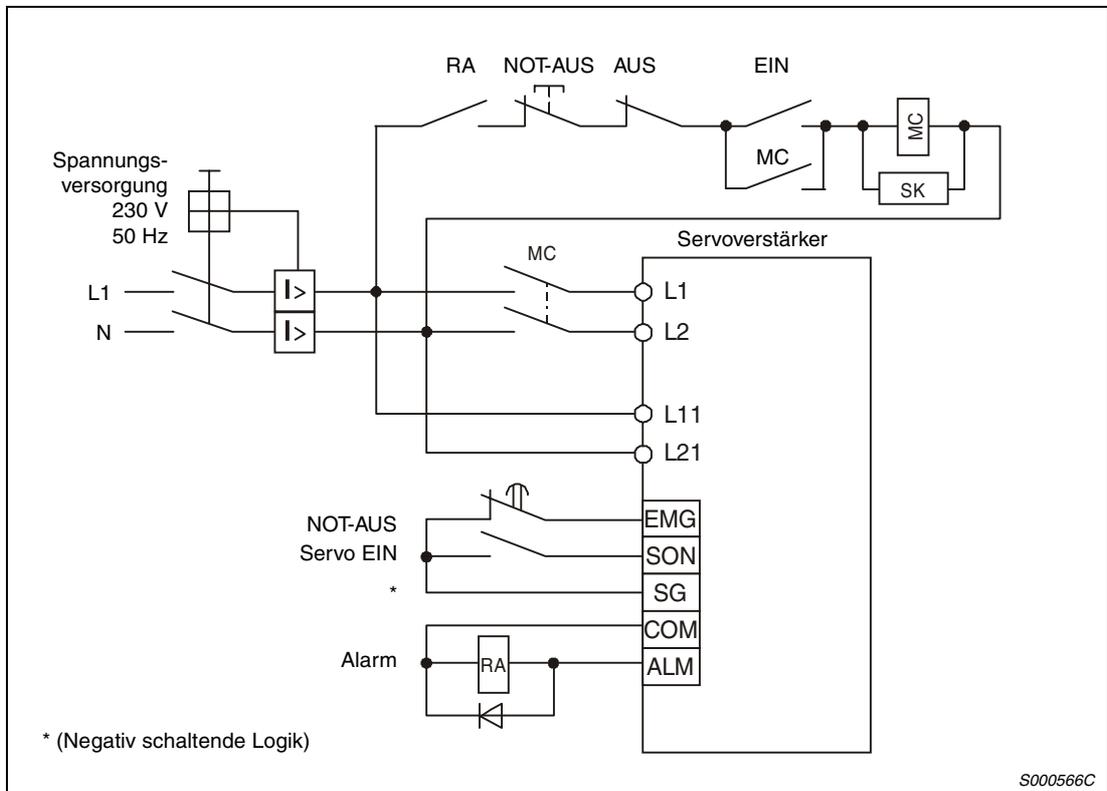


Abb. 3-18: Einphasiger Anschluss des Servoverstärkers ($\leq 750\text{ W}$)

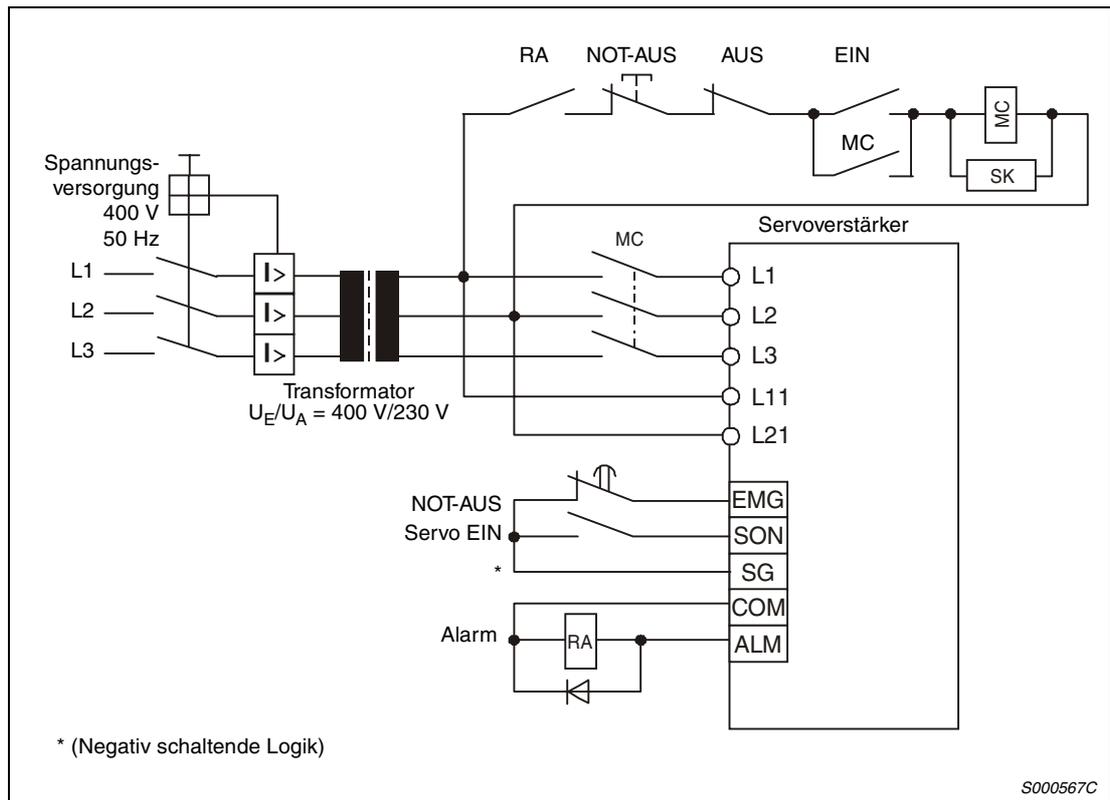


Abb. 3-19: Dreiphasiger Anschluss des Servoverstärkers

Zeitdiagramm

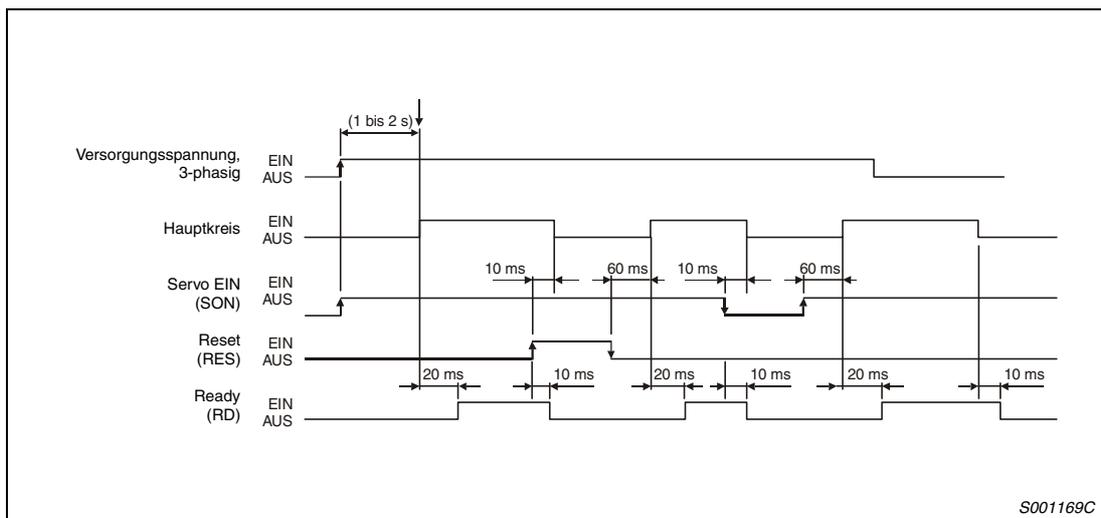


Abb. 3-20: Zeitdiagramm zur Einschaltung der Spannungsversorgung

NOT-AUS

Zur Sicherheit muss zwischen den Klemmen EMG und VDD (positive Logik) oder EMG und SG (negative Logik) immer ein NOT-AUS-Schalter installiert werden. Die Funktionszuweisung der EMG-Klemme erfolgt mit der Setup-Software. Bei Unterbrechung des Kontakts wird der Servomotor auf eine im Gerät eingebaute Widerstandsbrücke (Dynamic Brake) geschaltet und schnellstmöglich zum Stoppen gebracht. Gleichzeitig erscheint im Anzeigefeld die NOT-AUS-Meldung (AL.E6).

Im normalen Betrieb darf die NOT-AUS-Schaltung nicht zum Stoppen und Einschalten des Servomotors verwendet werden.

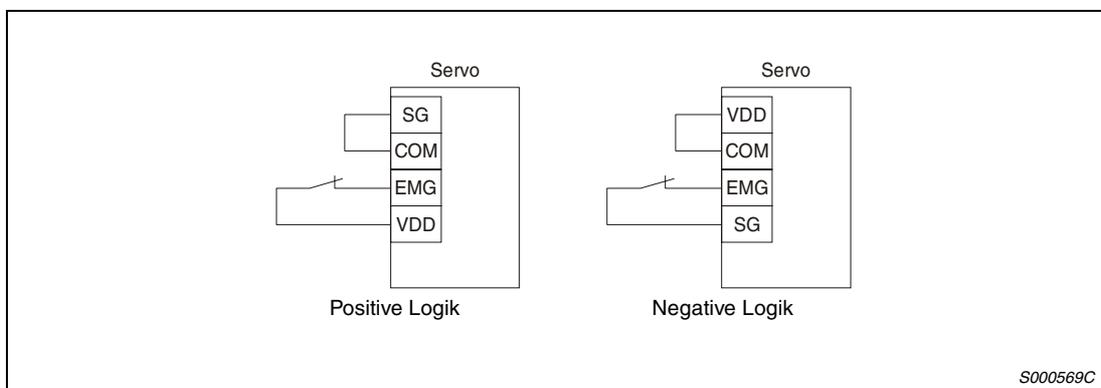


Abb. 3-21: NOT-AUS-Schaltung

3.6 Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung



ACHTUNG:

Tritt ein Alarm auf, müssen Sie erst die Fehlerursache beseitigen. Vor dem Zurücksetzen der Alarmmeldung müssen Sie sich vergewissern, dass kein Startsignal gesetzt und ein sicheres Wiederanlaufen des Servomotors gewährleistet ist.

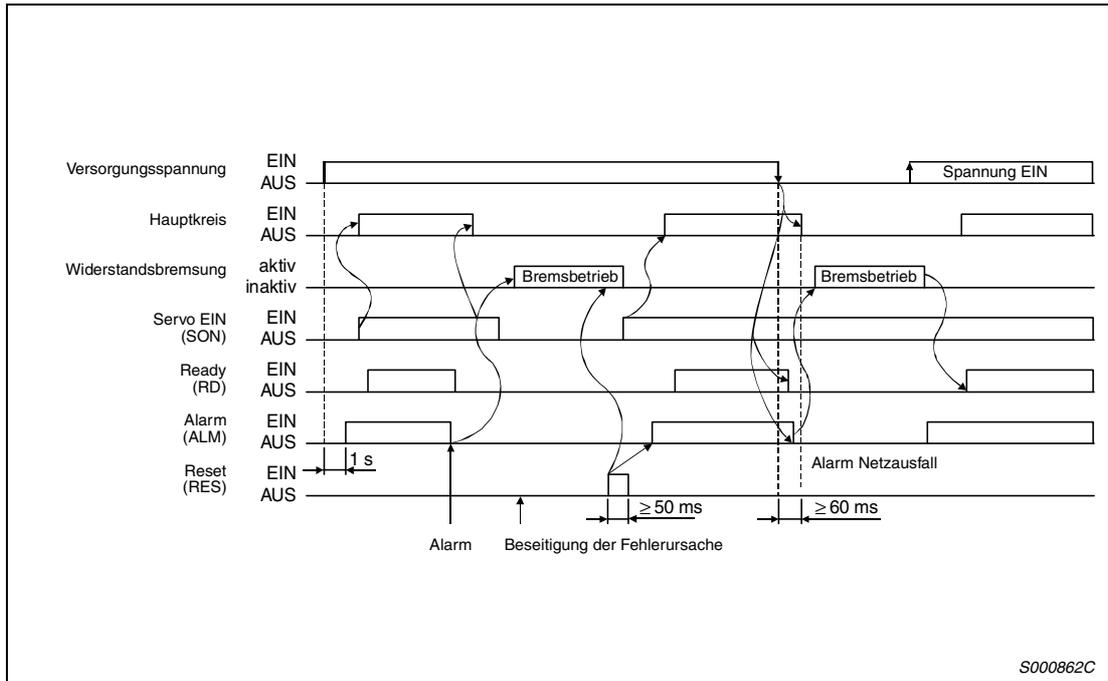
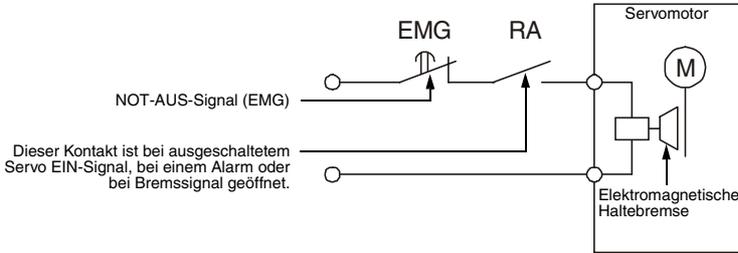


Abb. 3-22: Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung

3.7 Servomotor mit elektromagnetischer Haltebremse



ACHTUNG:
Führen Sie die Schaltung der elektromagnetischen Haltebremse so aus, dass die Haltebremse nicht nur durch ein Signal vom Servoverstärker, sondern auch durch den externen NOT-AUS-Schalter aktiviert werden kann.



Anschlussdiagramm

Beachten Sie die folgenden Hinweise für den Einsatz eines Servomotors mit elektromagnetischer Haltebremse.



ACHTUNG:
Die elektromagnetische Haltebremse ist nur zum Festhalten einer ruhenden Last, z. B. von vertikalen Hebeachsen, gedacht. Das Abbremsen mit der elektromagnetischen Haltebremse (z.B. durch häufiges Schalten der NOT-AUS-Funktion) führt innerhalb weniger Zyklen zur Zerstörung der Haltebremse.

- ① Aktivieren Sie das Signal MBR zum Schalten der elektromagnetischen Haltebremse mit Hilfe der Setup-Software.
- ② Versorgen Sie die elektromagnetische Haltebremse über eine separate Spannungsquelle von 24 V DC.
- ③ Die elektromagnetische Haltebremse wird durch Ausschalten der Spannung aktiviert.
- ④ Bei eingeschaltetem RES-Signal ist der Hauptkreis ausgeschaltet. Verwenden Sie daher in vertikalen Applikationen das Signal MBR zum automatischen Schalten einer Haltebremse.
- ⑤ Schalten Sie das Signal SON aus, nachdem der Servomotor ausgelaufen ist.

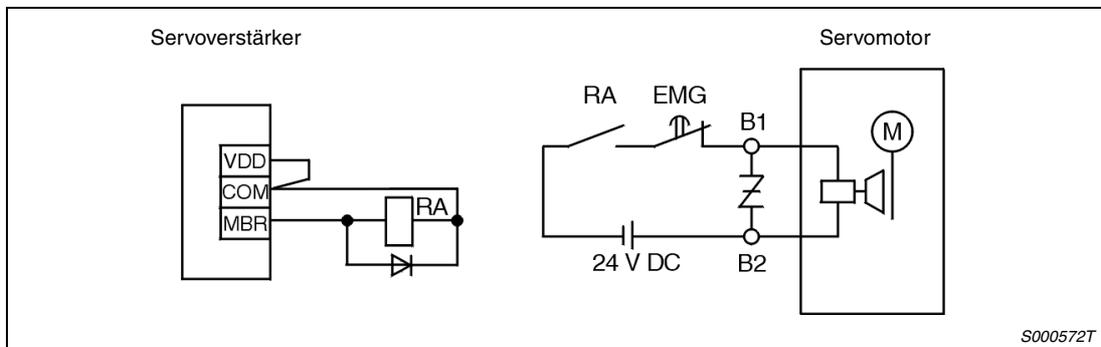


Abb. 3-23: Anschlussdiagramm

Einstellungsprozedur

Gehen Sie bei der Einstellung der elektromagnetischen Haltebremse wie folgt vor:

- ① Aktivieren Sie das Signal MBR zum Schalten der elektromagnetischen Haltebremse mit Hilfe der Setup-Software.
- ② Stellen Sie über Pr. 33 eine Zeitverzögerung zwischen dem Einschalten der elektromagnetischen Haltebremse und dem Abschalten des Leistungskreises ein, die ungefähr der Verzögerungszeit der Haltebremse entspricht (siehe Abb. 3-24).

Zeitverlaufsdiagramme

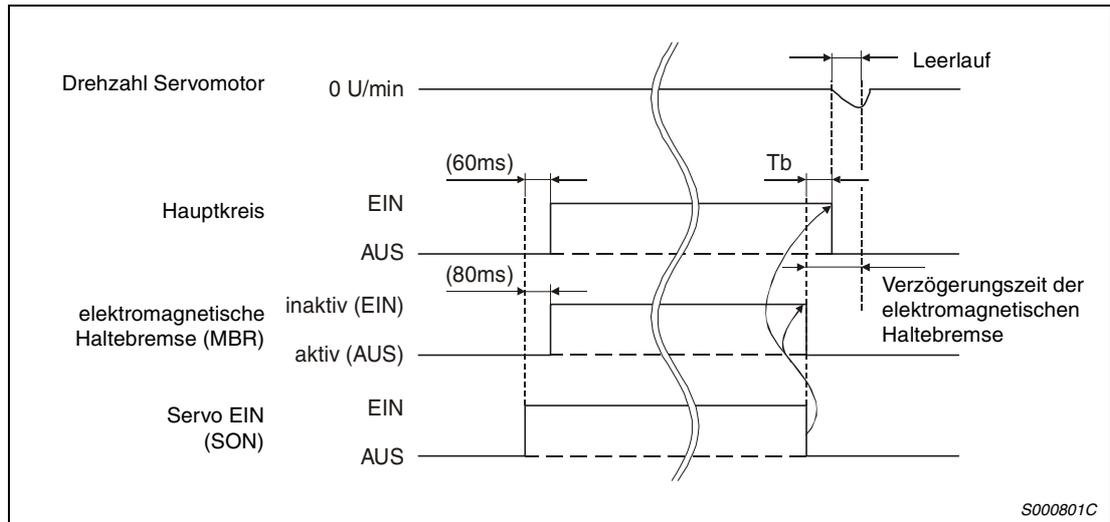


Abb. 3-24: Servo-Ein-Signal (SON) EIN/AUS

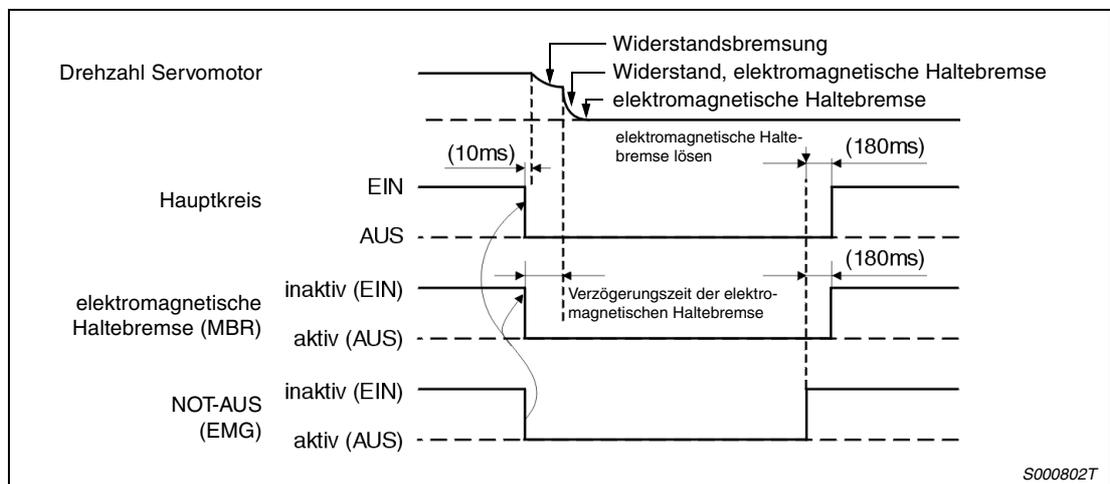


Abb. 3-25: Externes NOT-AUS-Signal (EMG) EIN/AUS

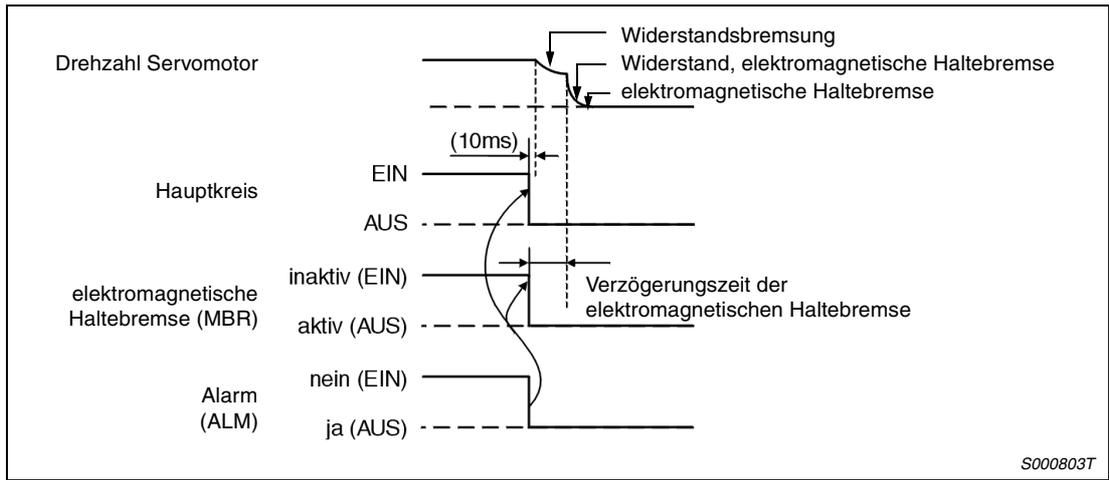


Abb. 3-26: Auftreten eines Alarms

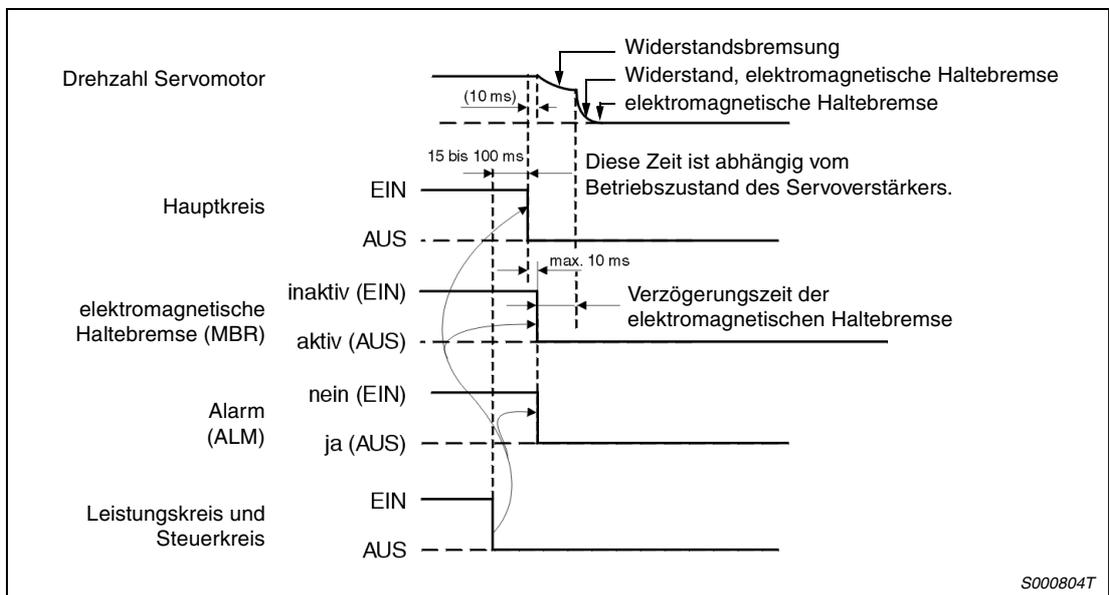


Abb. 3-27: Leistungskreis und Steuerkreis AUS

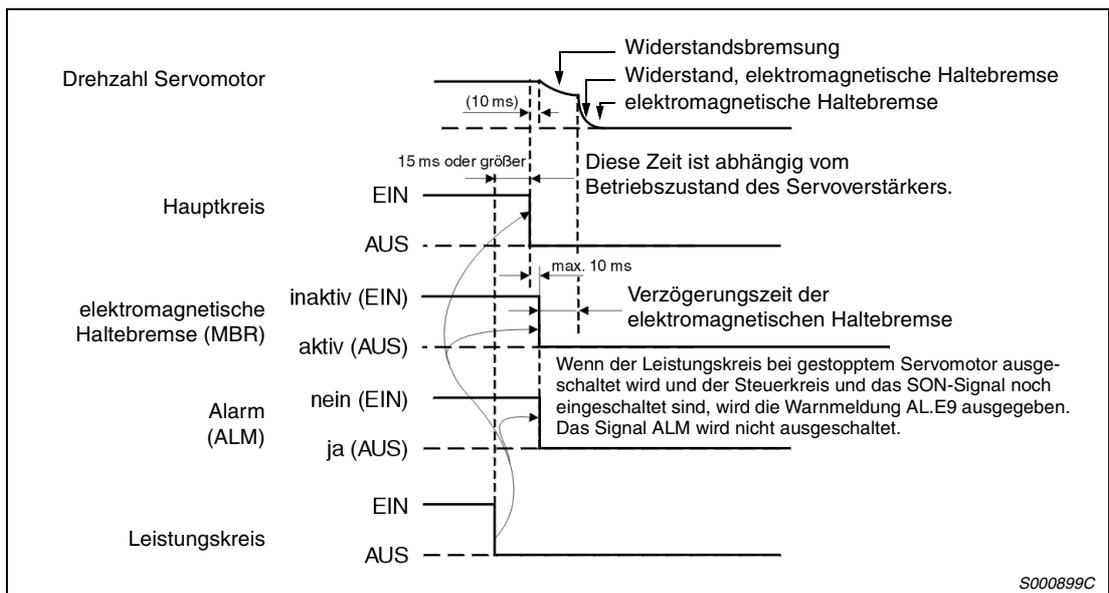


Abb. 3-28: Leistungskreis AUS (Versorgungsspannung des Steuerkreises bleibt erhalten)

3.8 Standardschaltung

Die folgende Abbildung zeigt den Standardanschluss der Servoverstärker MR-J2S-CL.

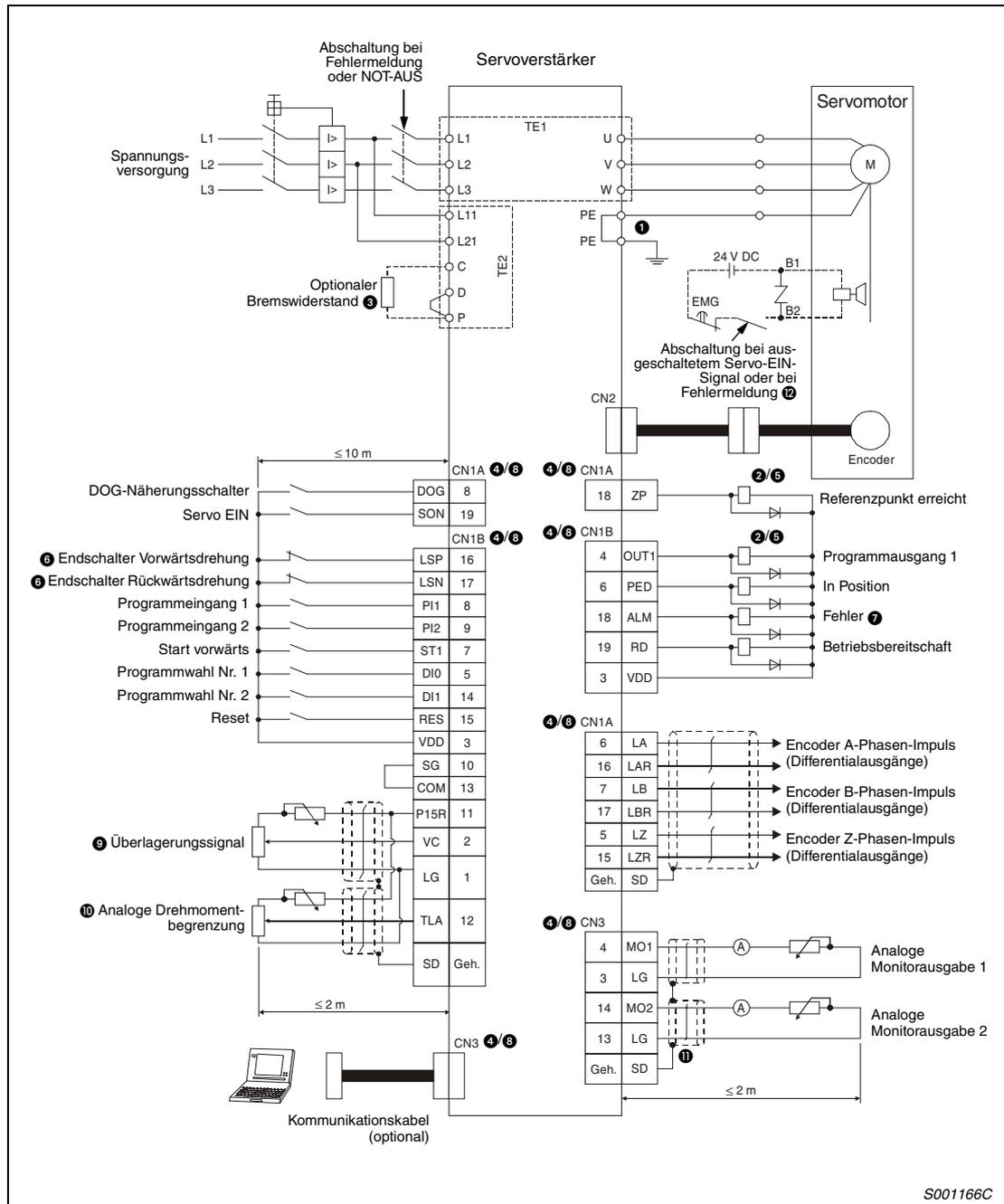


Abb. 3-29: Standardanschluss in positiver Logik

**GEFAHR:**

① **Achten Sie auf korrekte Erdung von Servomotor und Servoverstärker. Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags müssen Sie die Klemme der Schutz Erde (PE) des Servoverstärkers, gekennzeichnet mit \perp , mit der Erdungsklemme des Schaltkastens verbinden.**

**ACHTUNG:**

② **Achten Sie bei der Diode auf einen korrekten Anschluss. Ein verkehrter Anschluss der Diode führt zu fehlerhaftem Verhalten des Servoverstärkers und verhindert das Aussenden von Signalen, die wichtige Schutzeinrichtungen wie NOT-AUS oder andere steuern.**

Hinweise zu Abb. 3-29

- ③ Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließlich für die Servoverstärker MR-J2S-350CL oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-3.
- ④ Die Stecker CN1A, CN1B, CN2 und CN3 haben die gleiche Form. Eine falsche Belegung der Schnittstellen kann zum Kurzschluss und zur Zerstörung der Ein-/Ausgänge führen.
- ⑤ Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ⑥ Vor der Betriebsaufnahme müssen das externe NOT-AUS-Signal (EMG) und die Signale LSN und LSP eingeschaltet werden.
- ⑦ Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheitschaltung).
- ⑧ Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ⑨ Die Freigabe des Überlagerungssignals VC erfolgt durch Schalten der Klemme OVR.
- ⑩ Die Freigabe der analogen Drehmomentbegrenzung TLA erfolgt durch Schalten der Klemme TL.
- ⑪ Achten Sie auf einen einwandfreien Anschluss der Abschirmung.
- ⑫ Gilt nur für Servomotoren mit elektromagnetischer Haltebremse.

4 Betrieb

4.1 Prüfpunkte vor der Inbetriebnahme

Anschluss

Prüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme die folgenden Punkte:

- Die Spannungsversorgung ist an den Leistungsklemmen (dreiphasig: L1, L2, L3, L11, L21/ einphasig: L1, L2, L11, L21) des Servoverstärkers korrekt angeschlossen.
- Die Klemmenbelegung (U, V, W) des Leistungsausgangs am Servoverstärker stimmt in der Phase mit der Klemmenbelegung (U, V, W) des Leistungseingangs am Servomotor überein.

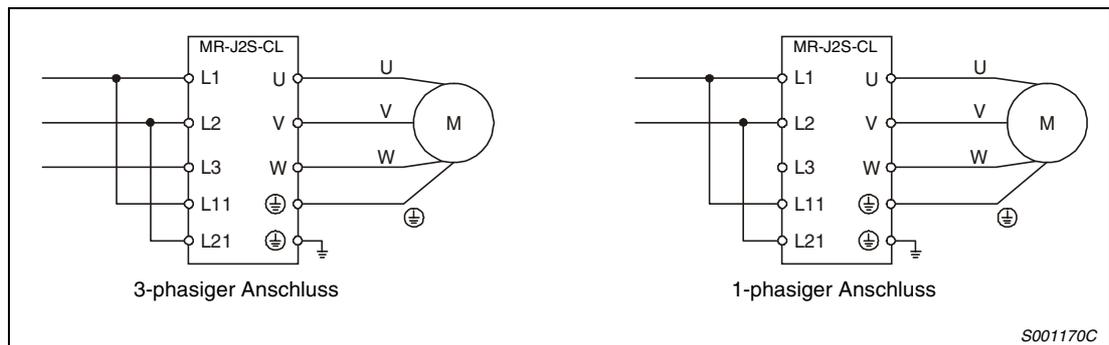


Abb. 4-1: Anschluss

- Die Leistungsklemmen für den Servomotor (U, V, W) sind nicht mit den Leistungsklemmen des Servoverstärkers (L1, L2, L3) kurzgeschlossen.

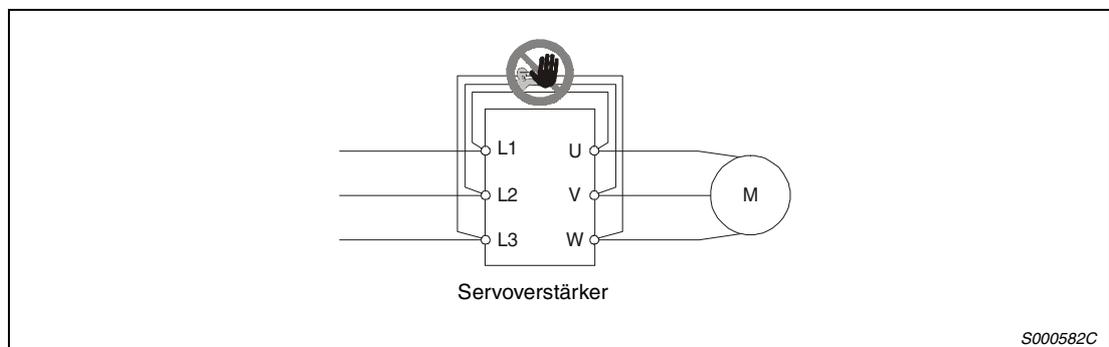


Abb. 4-2: Kurzschluss

- Servoverstärker und Servomotor sind sicher geerdet.
- Für den Einsatz eines optionalen Bremswiderstandes oder einer Bremseinheit
 - muss bei den Servoverstärkern MR-J2S-350CL oder kleiner die Kabelbrücke zwischen den Klemmen D-P entfernt sein.
 - muss bei den Servoverstärkern MR-J2S-500CL oder größer der interne Bremswiderstand von den Klemmen P-C abgeklemmt sein.
- Werden Begrenzungsendschalter verwendet, sind die Signale LSP/LSN während des Betriebes eingeschaltet.

- An den Steckern CN1A und CN1B darf keine Spannung von mehr als 24 V DC anliegen.
- Die Signale SD und SG an den Steckern CN1A und CN1B dürfen nicht kurzgeschlossen werden.

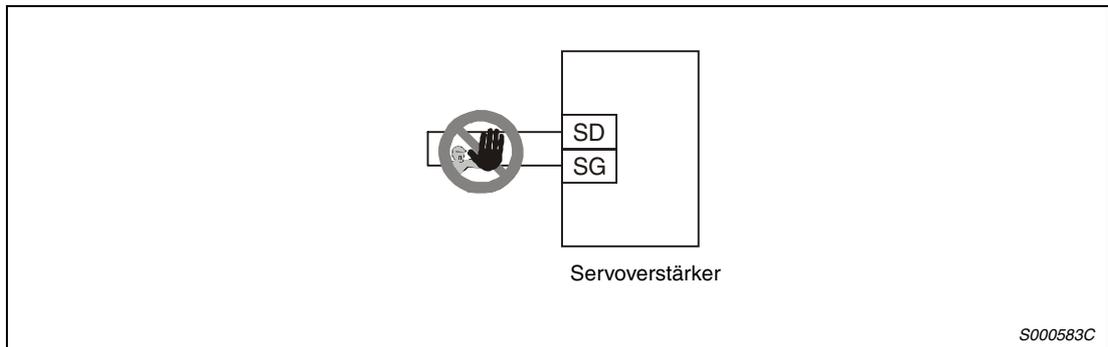


Abb. 4-3: Kurzschluss von SD und SG

- Die Anschlusskabel stehen unter keiner mechanischen Belastung (Zug oder übermäßige Biegung usw.).

Umgebung

Prüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme den folgenden Punkt:

- Die Signal- und Versorgungsleitungen sind nicht durch Kabelreste, Metallspäne oder Ähnliches kurzgeschlossen.

4.2 Inbetriebnahme



GEFAHR:

- *Bedienen Sie die Schalter nicht mit feuchten Händen. Es besteht die Gefahr, dass Sie einen elektrischen Schlag erhalten.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Einstellung der Parameter. Durch falsche Einstellung der Parameter könnten einige Maschinen unerwartete Bewegungen ausführen.*
- *Berühren Sie bei eingeschalteter Spannungsversorgung oder kurz nach Ausschalten der Spannungsversorgung nicht die Kühlrippen des Servoverstärkers, den Bremswiderstand, den Servomotor oder andere Bauteile. Diese können sehr heiß sein, so dass es zu Verbrennungen kommen könnte.*

Folgende Abschnitte beschreiben die Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme einer Maschine. Prüfen Sie zuerst, ob ein einwandfreier Betrieb des Servomotors gewährleistet ist und schließen Sie erst dann die Maschine an.

4.2.1 Systemaufbau

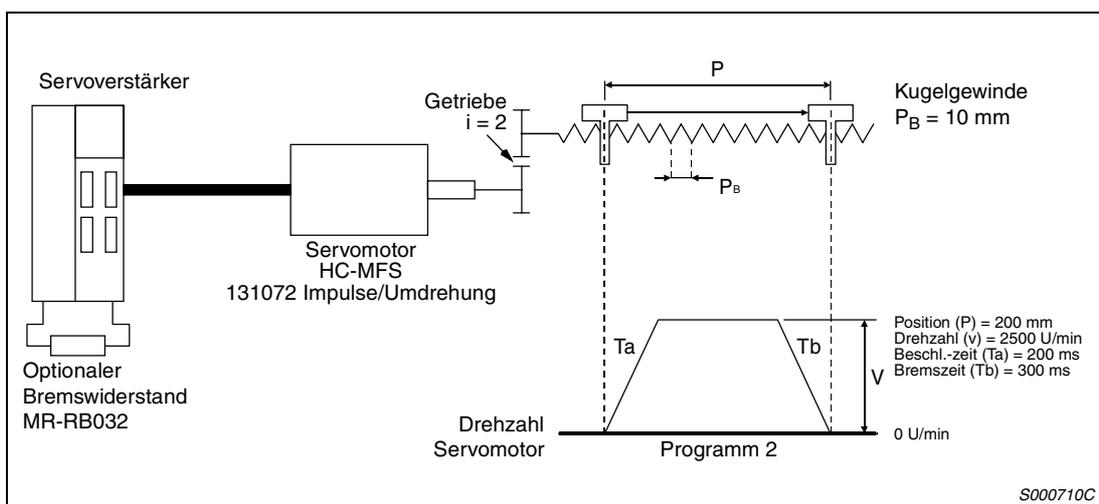


Abb. 4-4: Aufbau eines einfachen Systems (Beispiel)

- Es wird das System der Absolutwert-Positionserkennung gewählt.
- Die Auflösung soll 10 µm betragen.
Auflösung = 1 µm × 10^{STM}
Beispiel: 10 µm = 1 µm × 10¹
⇒ STM = 1
- Die Befehlseingabe erfolgt als Absolutwert.
- Die Berechnung des elektronischen Getriebes erfolgt nach folgender Formel:

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{\text{Encoderauflösung (Impulse/U)} \times \text{Getriebefaktor}}{\text{Vorschub pro Umdrehung (}\mu\text{m)}}$$

Beispiel:

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{131072 \times 2}{10000} = \frac{16384}{625}$$

$$\Rightarrow CMX = 16384, CDV = 625$$

- Signale wie Start vorwärts (ST1), Servo EIN (SON), Programmwahl usw. werden über die externen Eingänge gegeben.
- Das Programm Nr. 2 wird bei Aufruf einmal ausgeführt.

4.2.2 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

Einschalten der Spannungsversorgung

- Schalten Sie das Signal SON aus.
- Nach Anlegen der Versorgungsspannung wird der Steuerkreis aktiviert. Auf der Anzeige des Servoverstärkers erscheint „PoS“ (aktuelle Position).
Im System der Absolutwert-Positionserkennung führt das erste Einschalten der Versorgungsspannung zu der Fehlermeldung AL.25 (Verlust der Absolutposition). Das Servosystem kann nicht eingeschaltet werden. Diese Reaktion ist durch die ungeladene Kapazität des Encoders bedingt und kein Fehler.
Die Fehlermeldung kann dadurch behoben werden, dass die Versorgungsspannung während des Alarmstatus einige Minuten eingeschaltet bleibt und anschließend aus- und wieder eingeschaltet wird.
Weiterhin kann es im System der Absolutwert-Positionserkennung beim Einschalten der Versorgungsspannung bei Drehzahlen ab 500 U/min zu Positionsabweichungen aufgrund externer Kraftereinwirkungen o.Ä. kommen. Deshalb muss die Versorgungsspannung während eines Motorstopps eingeschaltet sein.

Testbetrieb

Kontrollieren Sie über die Tipp-Funktion im Testbetriebsmodus der Software, dass der Servomotor arbeitet (siehe Abs. 4.8.3 und Abs. 6.7.1).

Parametereinstellung

Nehmen Sie die Parametereinstellungen entsprechend der Anwendung und den technischen Daten der Maschine vor.

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellung	Beschreibung
0	Betriebsart; Auswahl eines optionalen Bremswiderstandes	<input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/>	2. Stelle: Befehlseingabe als Absolutwert 3. Stelle: Optionaler Bremswiderstand MR-RB032
1	Systemvoreinstellungen für die Eingangssignale	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 10	1. Stelle: Bei Anwahl der Vorwärtsdrehung (ST1) wird die Adresse bei Linksdrehung erhöht. 2. Stelle: STM Da der Befehls-Auflösungsfaktor 10 beträgt, muss der Wegmultiplikator 10 betragen (siehe Abs. 4.2.1).
2	Funktionswahl 1	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4. Stelle: System der Absolutwert-Positionserkennung
4	Elektronisches Getriebe (Zähler des Multiplikationsfaktors CMX)	16384	Siehe Abs. 4.2.1
5	Elektronisches Getriebe (Nenner des Multiplikationsfaktors CDV)	625	Siehe Abs. 4.2.1

Tab. 4-1: Einstellbeispiel

Schalten Sie nach Einstellung der Parameter die Spannungsversorgung aus und wieder ein, um die neuen Parameterwerte zu aktivieren.

Programmierung

Programmieren Sie den gewünschten Bewegungsablauf.

BEISPIEL ▾

SPN (2500)	Drehzahl Servomotor	2500 [U/min]
STA (200)	Beschleunigungszeit	200 [ms]
STB (300)	Bremszeit	300 [ms]
MOV (20000)	Position anfahren	20000 [$\times 10^{\text{STM}}$ μm]
STOP	Programmstopp	



Servo einschalten

Gehen Sie beim Einschalten des Servoverstärkers wie folgt vor:

- ① Schalten Sie die Spannungsversorgung des Leistungs- und Steuerkreises ein.
- ② Schalten Sie das Signal SON ein.

Nach Einschalten des Signals SON ist der Servoverstärker betriebsbereit. Der Servomotor ist in Regelung. Über die Diagnosefunktion kann die Betriebsbereitschaft angezeigt werden. Es erscheint folgende Anzeige:

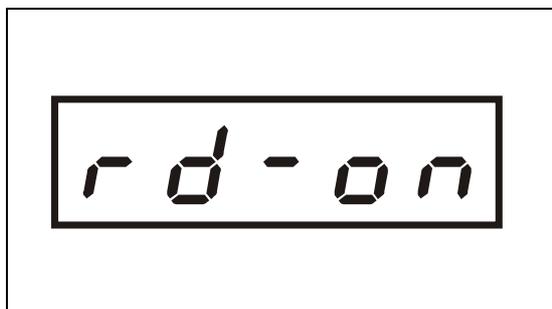


Abb. 4-5:
Betriebsbereitschafts-Anzeige

S000817W

Referenzpunkt einstellen

Stellen Sie vor Ausführung eines Positioniervorgangs den Referenzpunkt ein (siehe Abs. 4.5). Folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für die Parameterwerte bei einer Einstellung des Referenzpunktes über DOG-Näherungsschalter:

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellung	Beschreibung
8	Methode zur Einstellung des Referenzpunktes	□000	1. Stelle: Einstellung des Referenzpunktes über DOG-Näherungsschalter 2. Stelle: Einstellung des Referenzpunktes beginnt in Richtung steigender Adressen. 3. Stelle: Aktivierung des Dog-Signals, wenn DOG-Näherungsschalter ausgeschaltet ist (Öffner)
9	Drehzahl für Referenzpunktfahrt	1000	Anfahrt des DOG-Näherungsschalters mit 1000 U/min
10	Kriechdrehzahl	10	Anfahrt des Referenzpunktes mit 10 U/min
11	Offset des Referenzpunktes	0	Kein Referenzpunkt-Offset
42	Position des Referenzpunktes	0	Nach der Referenzpunktfahrt wird die Adresse als aktuelle Istposition übernommen.
43	Verfahrweg nach Schalten des Näherungsschalters	—	Wird bei dieser Einstellmethode nicht verwendet

Tab. 4-2: Parameterwerte bei einer Einstellung des Referenzpunktes über DOG-Näherungsschalter

Schalten Sie nach Einstellung der Parameter die Spannungsversorgung aus und wieder ein, um die neuen Parameterwerte zu aktivieren.

HINWEIS

Das Programm (Programm 1) für die Referenzpunktfahrt könnte folgendermaßen aussehen:
ZRT
STOP

Stellen Sie die Eingangssignale entsprechend der folgenden Tabelle ein. Starten Sie anschließend die Einstellung des Referenzpunktes durch Einschalten des Signals ST1.

Signal	Symbol	EIN/AUS	Beschreibung
Betriebsartenwahl automatisch/manuell	MDO	EIN	Betriebsart „Automatikbetrieb“ ist gewählt.
Programmauswahl 1	DI0	AUS	Das Programm Nr. 1 ist ausgewählt (siehe Abs. 3.1.3).
Programmauswahl 2	DI1	AUS	
Endschalter Vorwärtsdrehung	LSP	EIN	Endschalter für Vorwärtsdrehung ist eingeschaltet.
Endschalter Rückwärtsdrehung	LSN	EIN	Endschalter für Rückwärtsdrehung ist eingeschaltet.
Servo EIN	SON	EIN	Einschalten des Servoverstärkers

Tab. 4-3: Signalzustände der Eingangssignale für Referenzpunkteinstellung

Automatikbetrieb

Stellen Sie die Eingangssignale entsprechend der folgenden Tabelle ein. Starten Sie anschließend den Automatikbetrieb des Programms 2 durch Einschalten des Signals ST1.

Signal	Symbol	EIN/AUS	Beschreibung
Betriebsartenwahl automatisch/manuell	MDO	EIN	Betriebsart „Automatikbetrieb“ ist gewählt.
Servo EIN	SON	EIN	Einschalten des Servoverstärkers
Endschalter Vorwärtsdrehung	LSP	EIN	Endschalter für Vorwärtsdrehung ist eingeschaltet.
Endschalter Rückwärtsdrehung	LSN	EIN	Endschalter für Rückwärtsdrehung ist eingeschaltet.
Programmauswahl 1	DI0	EIN	Das Programm Nr. 2 ist ausgewählt.
Programmauswahl 2	DI1	AUS	

Tab. 4-4: Signalzustände der Eingangssignale für Automatikbetrieb

Stopp

In folgenden Fällen wird der Betrieb des Servoverstärkers und des Servomotors unterbrochen. Für Servomotoren mit elektomagnetischer Haltebremse siehe Abs. 3.7.

- Ausschalten des Signals SON
 - Der Leistungskreis wird abgeschaltet und der Servomotor läuft aus.
- Auftreten eines Fehlers
 - Tritt ein Fehler auf, wird der Leistungskreis abgeschaltet und der Motor über den internen Bremswiderstand gestoppt.
- Der NOT-AUS-Schalter (EMG) wird betätigt.
 - Der Leistungskreis wird abgeschaltet und der Motor über den internen Bremswiderstand gestoppt. Die Fehlermeldung AL.E6 erscheint.
- Der Endschalter Vorwärts-/Rückwärtsdrehung (LSP/LSN) wird ausgeschaltet.
 - Der Servomotor stoppt und wird verriegelt. Ein Betrieb mit umgekehrter Drehrichtung ist möglich.

4.3.2 Programmierung

In diesem Abschnitt werden die Befehle zur Programmierung des Servoverstärkers beschrieben. Über die Setup-Software können 16 Programme mit insgesamt 120 Programmschritten erstellt werden. Eine Programmauswahl kann mittels der digitalen Eingänge DI0 bis DI3 erfolgen.

Befehl	Bedeutung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	Indirekte Einstellung	Beschreibung
SPN	Drehzahl	SPN(□)	0–max. Drehzahl	U/min	✓	Vorgabe der Motordrehzahl für eine Positionierung; die maximale Drehzahl des Motors darf dabei nicht überschritten werden
STD	Zeitkonstanten für S-förmige Beschl./Bremskennlinie	STD(□)	0–100	ms	✓	Einstellung von zusätzlicher Beschleunigungs- und Bremszeit bei S-förmiger Beschleunigungs-/Bremskennlinie
STC	Beschl./Bremszeit	STC(□)	0–20000	ms	✓	Einstellung von Beschleunigungs- und Bremszeit (bezogen auf die Nenndrehzahl des Servomotors) Über die Befehle STA und STB können die Beschleunigungs- bzw. Bremszeit unabhängig voneinander eingestellt werden. kann während einer Befehlsausgabe nicht verändert werden
STA	Beschleunigungszeit	STA(□)	0–20000	ms	✓	Einstellung der Beschleunigungszeit (Zeit, die vom Stillstand bis zum Erreichen der Nenndrehzahl des Servomotors vergeht); kann während einer Befehlsverarbeitung nicht verändert werden
STB	Bremszeit	STB(□)	0–20000	ms	✓	Einstellung der Bremszeit (Zeit, die von der Nenndrehzahl des Servomotors bis zum Erreichen des Stillstands vergeht); kann während einer Befehlsverarbeitung nicht verändert werden
MOV	Absolute Positionierung	MOV(□)	–999999–999999	$\times 10^{\text{STM}} \mu\text{m}$	✓	Die durch den Einstellwert vorgegebene Absolutwert-Position wird angefahren.
MOVA	Absolutwert-Position kontinuierlich anfahren	MOVA(□)	–999999–999999	$\times 10^{\text{STM}} \mu\text{m}$	✓	Die durch den Einstellwert vorgegebene Absolutwert-Position wird kontinuierlich von der aktuellen Position aus angefahren. Der MOVA-Befehl darf nur nach einem ausgeführten MOV-Befehl verwendet werden.
MOVI	Inkrementale Positionierung	MOVI(□)	–999999–999999	$\times 10^{\text{STM}} \mu\text{m}$	✓	Die durch den Einstellwert vorgegebene Position wird von der aktuellen Position aus inkremental angefahren.
MOVIA	Inkrementale, kontinuierliche Positionierung	MOVIA(□)	–999999–999999	$\times 10^{\text{STM}} \mu\text{m}$	✓	Die durch den Einstellwert vorgegebene Position wird von der aktuellen Position aus kontinuierlich und inkremental angefahren. Der MOVIA-Befehl darf nur nach einem ausgeführten MOVI-Befehl verwendet werden.

Tab. 4-5: Übersicht der Programmbefehle (1)

Befehl	Bedeutung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	Indirekte Einstellung	Beschreibung
SYNC	Wartesignal	SYNC(□)	1–3	—	—	Die nächste Programmzeile wird erst nach Schalten eines digitalen Eingangssignals (PI□) abgearbeitet. Das Schalten erfolgt während der Ausgabe des SOUT-Signals bei ansteigender Flanke des Eingangssignals.
OUTON	Ausgang einschalten	OUTON(□)	1–3	—	—	Einschalten eines Ausgangssignals OUT□ Das Abschalten des Signals kann über die Parameter 74 bis 76 mittels Timer erfolgen.
OUTOF	Ausgang ausschalten	OUTOF(□)	1–3	—	—	Ausschalten eines Ausgangssignals OUT□, das mit dem Befehl OUTON(□) eingeschaltet wurde.
TRIP	Schalt-schwelle	TRIP(□)	–999999–999999	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	—	Bei Erreichen der Schaltschwelle wird die nächste Programmzeile abgearbeitet.
TRIP1	Inkrementale Schalt-schwelle	TRIP1(□)	–999999–999999	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	—	Wird während der Ausführung der Befehle MOVI/MOVIa die Schaltschwelle erreicht, erfolgt die Abarbeitung der nächsten Programmzeile. Der TRIP1-Befehl darf nur nach den ausgeführten Befehlen MOVI/MOVIa verwendet werden. Ansonsten erfolgt eine Fehlermeldung.
ITP	Interrupt-abhängige-Positionierung	ITP(□)	–999999–999999	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	—	Wird der über den SYNC-Befehl erzeugte Wartestatus durch Schalten eines externen Eingangssignals aufgehoben, erfolgt die Positionierung entsprechend den Programmdaten. Der ITP-Befehl darf nur nach einem ausgeführten SYNC-Befehl verwendet werden. Ansonsten erfolgt eine Fehlermeldung.
COUNT	Externer Zähler	COUNT(□)	–999999–999999	Impulse	—	Bei Erreichen der Zählimpulse wird die nächste Programmzeile abgearbeitet. Durch COUNT(0) wird der Zähler gelöscht.
FOR : NEXT	Wiederhol-schleife (Programmteil)	FOR(□) NEXT	0, 1–10000	—	—	Der Befehl bewirkt eine Wiederholung des Programmteils, der zwischen der FOR- und NEXT-Anweisung steht. Die Anzahl der Wiederholungen wird durch den eingestellten Wert bestimmt.
LPOS	Positionsmerker	LPOS	—	—	—	Die aktuelle Position wird bei ansteigender Flanke des Eingangssignals LPS über einen Merker erfasst und die Daten werden automatisch gespeichert. HINWEIS: In Abhängigkeit der Abtastrate und der Motordrehzahl weicht die exakte aktuelle Position von den gespeicherten Daten ab.
TIM	Wartezeit	TIM(□)	1–2000	$\times 10 \text{ ms}$	✓	Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird die nächste Programmzeile abgearbeitet.
ZRT	Referenzpunkt anfahren	ZRT	—	—	—	Ausführung einer Referenzpunkt-fahrt

Tab. 4-5: Übersicht der Programmbefehle (2)

Befehl	Bedeutung	Ein- stellung	Einstell- bereich	Einheit	Indirekte Ein- stellung	Beschreibung
TIMES	Wiederhol- schleife (Gesamt- programm)	TIMES(□)	0, 1–10000	Zyklen	✓	Der TIMES-Befehl wird an den Anfang des zu wiederholenden Programms gesetzt. Das Programm wird entsprechend dem Einstellwert wiederholt. Ist der Wert auf 0 gesetzt, wird die Schleife unendlich oft durchlaufen.
STOP	Programm- ende		—	—	—	Der STOP-Befehl wird an das Ende eines Programms gesetzt.

Tab. 4-5: Übersicht der Programmbefehle (3)

HINWEISE

Die Befehle SYNC, OUTON, OUTOF, TRIP, TRIPI, COUNT, LPOS und ITP sind auch während einer Befehlsverarbeitung aktiv.

Der Befehl SPN wird bei der Ausführung des nächsten nachfolgenden Positionierbefehls MOV, MOVA, MOVI oder MOVIA aktiv. Die Befehle STA, STB, STC und STD werden bei der Ausführung des nächsten nachfolgenden Positionierbefehls MOV oder MOVI aktiv. Während einer kontinuierlichen Positionierung kann die Geschwindigkeit für jeden Positionierbefehl unterschiedlich sein, nicht aber die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen.

Bei Vorgabe der Einschaltzeit (Pr. 74 bis Pr. 76) für den Befehl OUTON wird während der eingestellten Zeit kein nachfolgender Befehl verarbeitet.

Ist der verbleibende Verfahrenweg bei Ausführung des ITP-Befehls kleiner als der eingestellte Wert, wird der Befehl übersprungen und das Programm mit der nächsten Programmzeile fortgesetzt.



ACHTUNG:

Ist das System der Absolutwertpositionierung aktiviert, wird bei jedem Aufruf des ZRT-Befehls die aktuelle Position in das E²PROM geschrieben. Da E²PROMs generell nur eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen zulassen, ist ein kontinuierliches Zurücksetzen der Position bei jedem Programmdurchlauf nicht zulässig. Sollte eine Applikation ständig wiederkehrendes Setzen des Referenzpunktes erfordern, setzen Sie sich bitte mit MITSUBISHI ELECTRIC in Verbindung.

Auf den folgenden Seiten finden Sie Beispiele zur detaillierten Erläuterung der Programmbefehle.

Einstellungen für die Positionierung SPN, STA, STB, STC und STD

● **Programmbeispiel 1**

Es werden zwei Positioniervorgänge mit gleicher Drehzahl, Beschleunigungs- und Bremszeit, aber unterschiedlichen Zielpositionen ausgeführt.

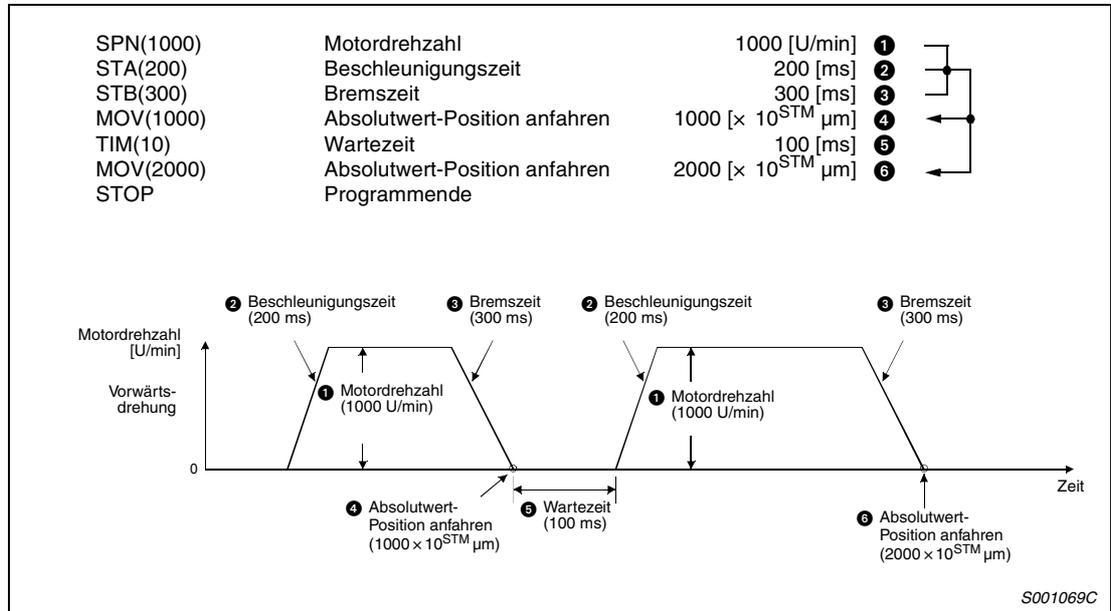


Abb. 4-7: Programmbeispiel 1

● **Programmbeispiel 2**

Es werden zwei Positioniervorgänge mit unterschiedlichen Drehzahlen, Beschleunigungs- und Bremszeiten und Zielpositionen ausgeführt.

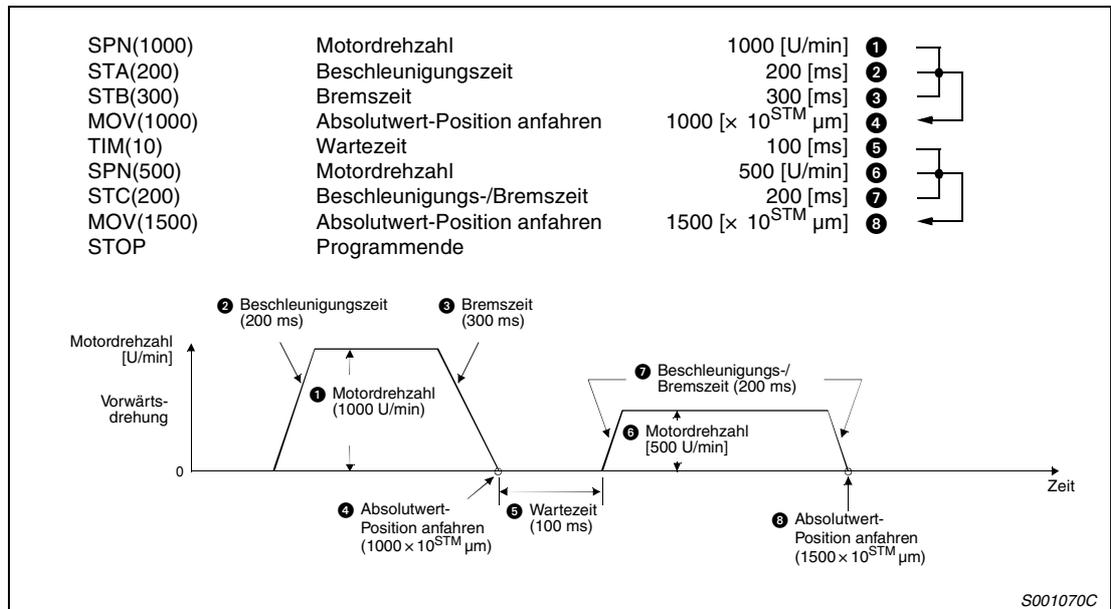


Abb. 4-8: Programmbeispiel 2

● Programmbeispiel 3

Die S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie ermöglicht ruckarme Übergänge zu Beschleunigungs- oder Bremsvorgängen. Bei Verwendung des Befehls STD ist Pr. 14 (Zeitkonstanten für S-förmige Beschl./Bremskennlinie) unwirksam.

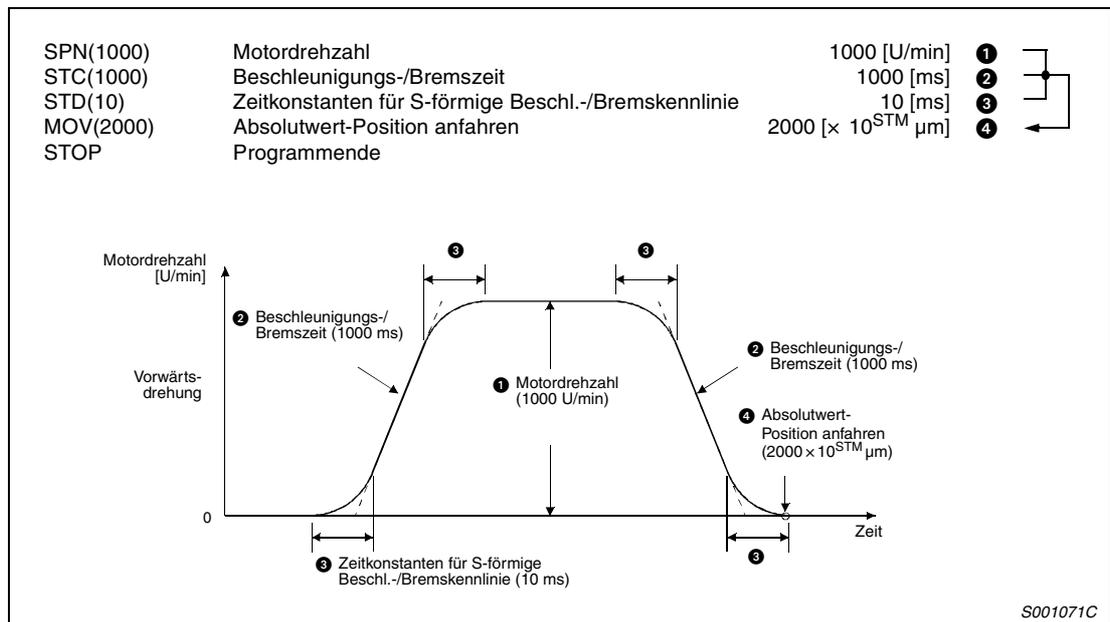


Abb. 4-9: Programmbeispiel 3

Positionierbefehle MOVA (Absolutwertsystem) und MOVIA (Inkrementalwertsystem)

Der durch den Befehl MOV definierte Positioniervorgang wird durch den Befehl MOVA kontinuierlich bis zu der neuen Position fortgesetzt.

Die Ausführung des Befehls MOVA sowie die Änderung auf die für diesen Befehl gesetzte Geschwindigkeit beginnt an dem Punkt, an dem die Verzögerung des vorangehenden Positionierbefehls MOV oder MOVA einsetzen würde.

Die Beschleunigungs-/Bremszeiten des Befehls MOVA sind dieselben wie bei dem vorausgehenden Positionierbefehl MOV.

Der durch den Befehl MOVI definierte Positioniervorgang wird durch den Befehl MOVIA kontinuierlich bis zu der neuen Position fortgesetzt.

Die Ausführung des Befehls MOVIA sowie die Änderung auf die für diesen Befehl gesetzte Geschwindigkeit beginnt an dem Punkt, an dem die Verzögerung des vorangehenden Positionierbefehls MOVI oder MOVIA einsetzen würde.

Die Beschleunigungs-/Bremszeiten des Befehls MOVIA sind dieselben wie bei dem vorausgehenden Positionierbefehl MOVI.

HINWEIS

Der Befehl MOVIA darf nicht nach dem Befehl MOV und der Befehl MOVI nicht nach dem Befehl MOVA verwendet werden.

● Programmbeispiel 1

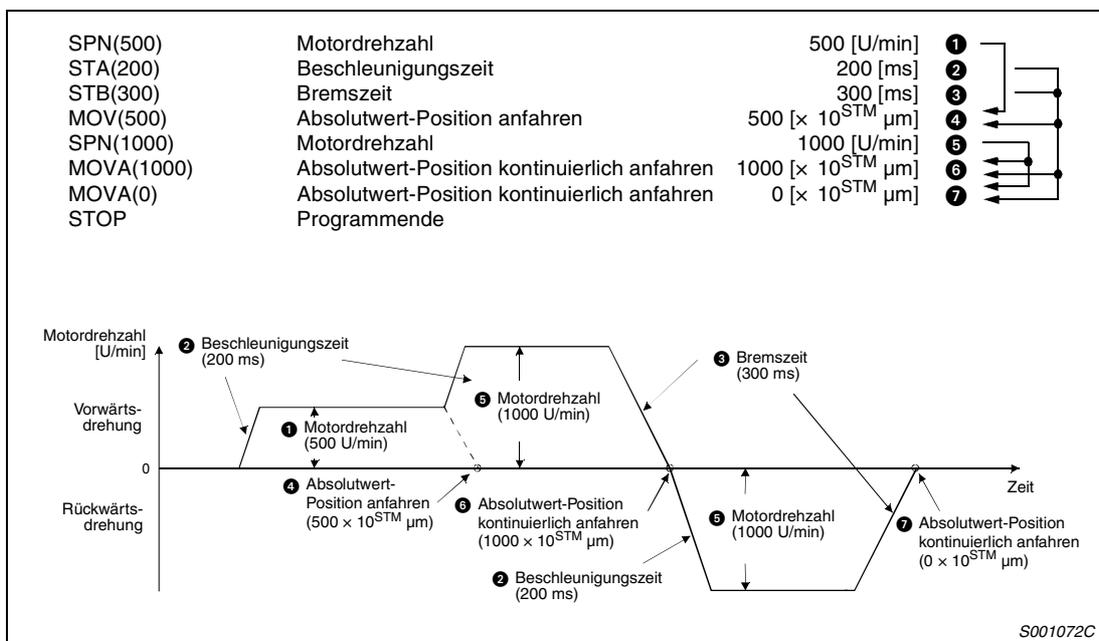


Abb. 4-10: Programmbeispiel 1

● Programmbeispiel 2 (fehlerhafte Programmierung)

Im kontinuierlichen Betrieb kann nicht bei jedem Drehzahlwechsel auch ein Wechsel der Beschleunigungs-/Bremszeit erfolgen. Die Befehle STA, STB, STC und STD sind unwirksam, wenn sie innerhalb einer kontinuierlichen Positionierung verwendet werden. Sie wirken sich erst ab dem nächsten MOV- oder MOVI-Befehl aus.

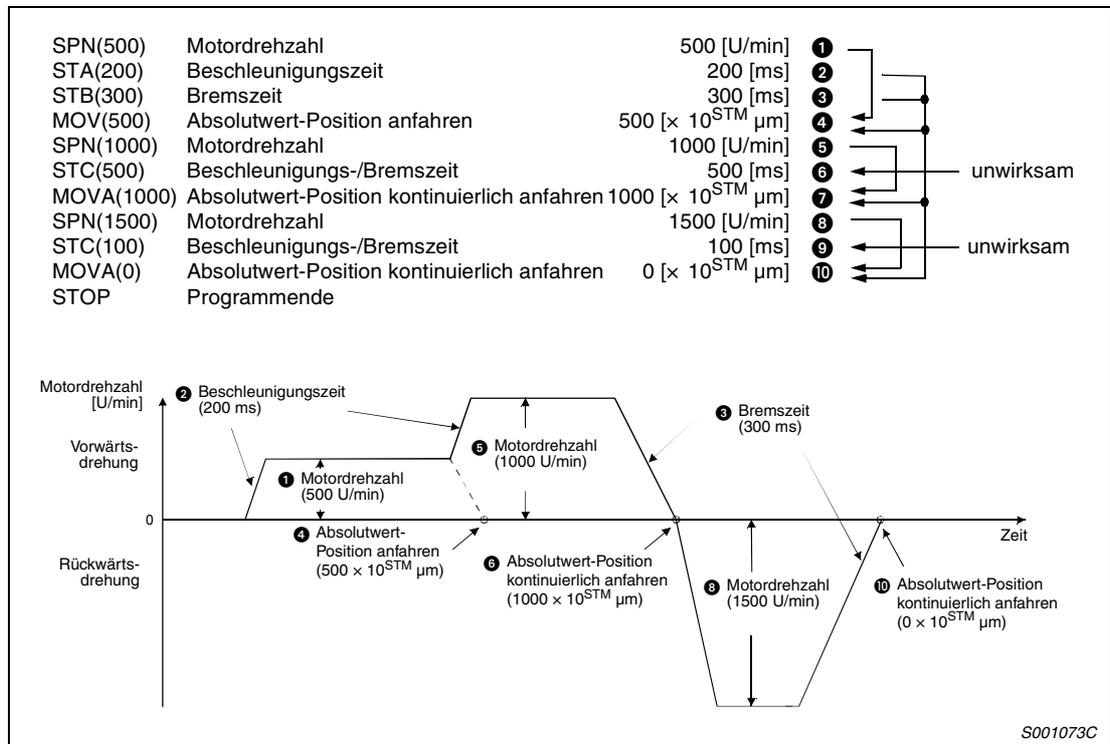


Abb. 4-11: Programmbeispiel 2

Ein-/Ausgabebefehle OUTON, OUTOF und Schaltschwellen TRIP, TRIPI

● Programmbeispiel 1

Während der Ausführung des Programms 1 ist der Programmausgang 1 (OUT1) eingeschaltet. Ist das Programm beendet, wird der Ausgang abgeschaltet.

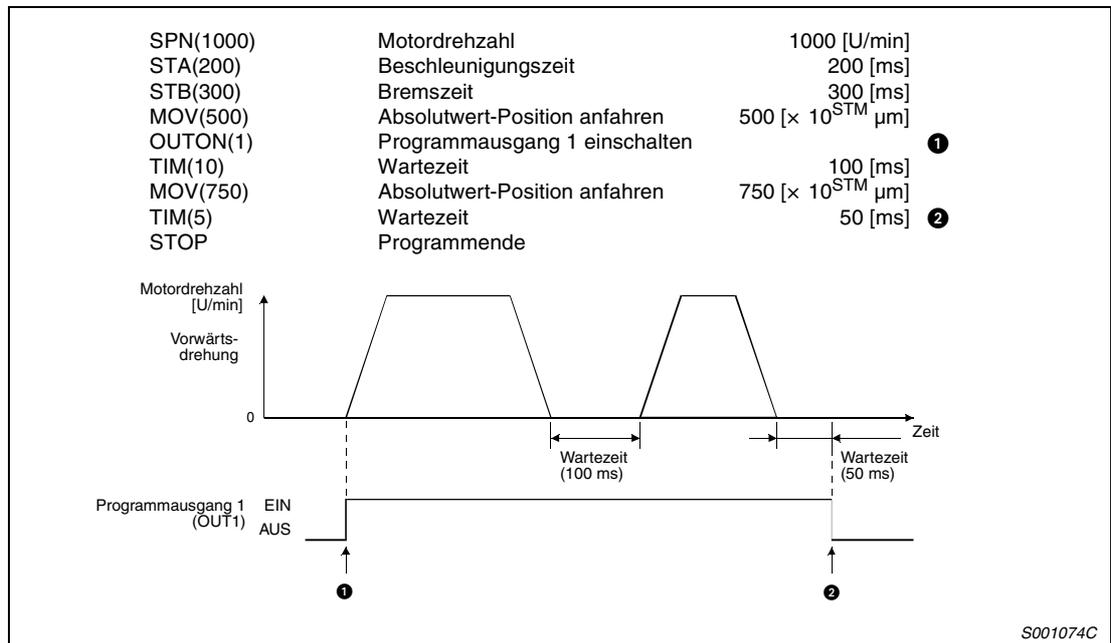


Abb. 4-12: Programmbeispiel 1

● Programmbeispiel 2

Die Einschalt Dauern der Programmausgänge OUT1 bis OUT3 können über Pr. 74 bis Pr. 76 eingestellt werden. In diesem Fall werden die Ausgänge nicht durch die OUTOF- oder STOP-Anweisung zurückgesetzt.

Pr.	Bezeichnung	Einstellung	Beschreibung
74	Einschaltdauer OUT1	20	OUT1 wird nach 200 ms abgeschaltet. ①
75	Einschaltdauer OUT2	10	OUT2 wird nach 100 ms abgeschaltet. ②
76	Einschaltdauer OUT3	50	OUT3 wird nach 500 ms abgeschaltet. ③

Tab. 4-6: Eingestellte Einschalt Dauern

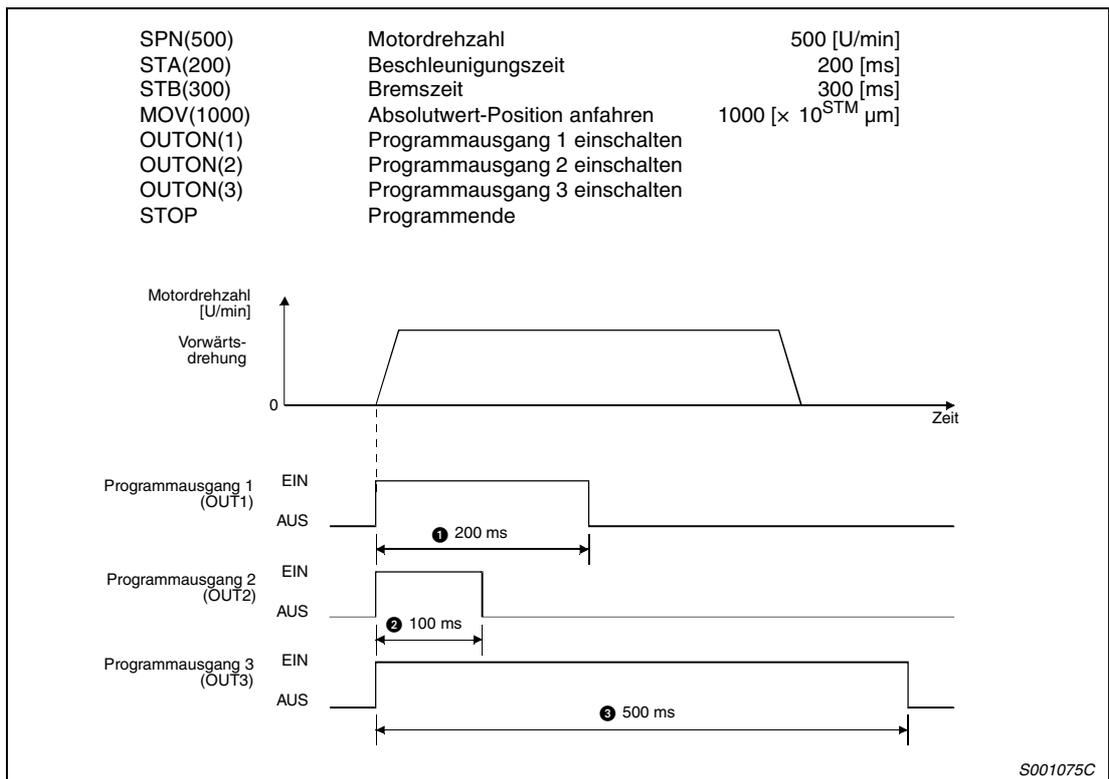


Abb. 4-13: Programmbeispiel 2

● Programmbeispiel 3

Die Befehle TRIP und TRIPi dienen hier zur Vorgabe der Positionen an denen die Ausführung der Befehle OUTON und OUTOF erfolgt.

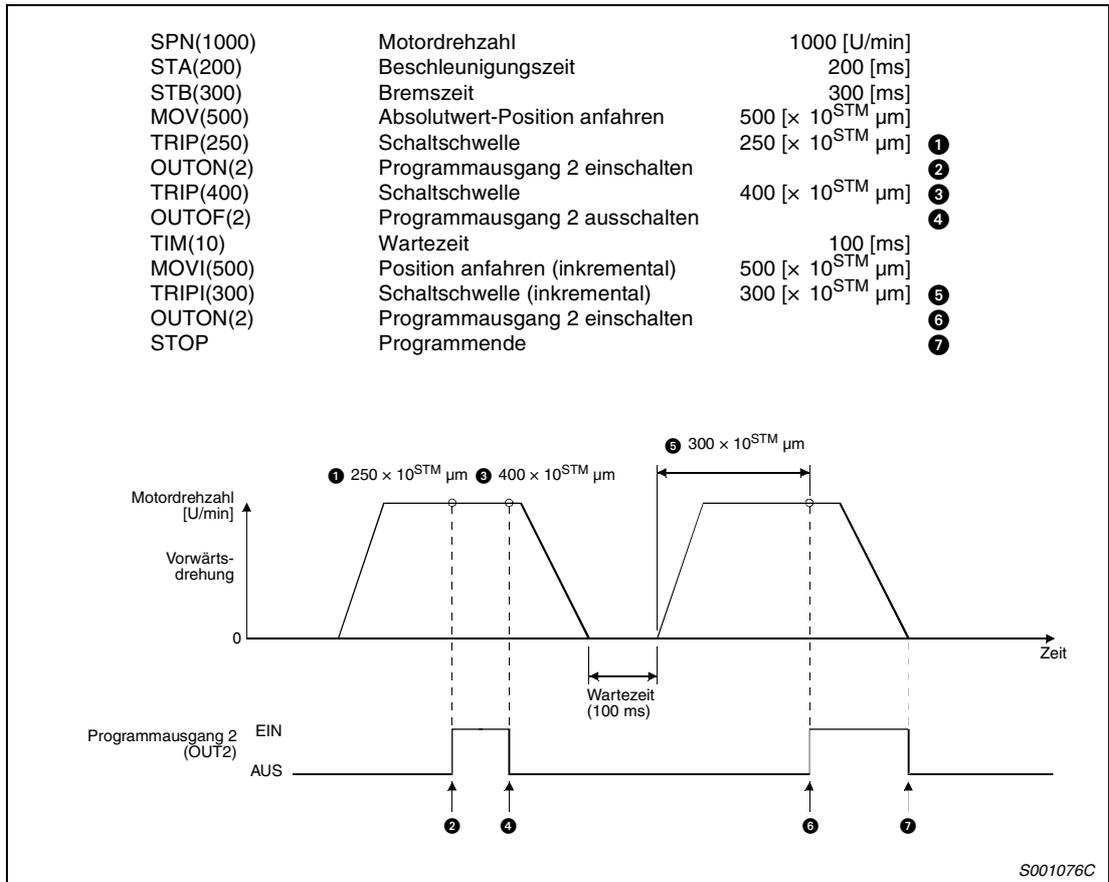


Abb. 4-14: Programmbeispiel 3

- Programmbeispiel 4
Die Befehle TRIP und TRIP1 führen nicht zur Ausführung des nächsten Programmschrittes, bis die Achse die vorgegebene Adresse erreicht oder den vorgegebenen Verfahrensweg zurückgelegt hat.

HINWEIS | Der Befehl TRIP1 darf nicht nach dem Befehl MOV verwendet werden.

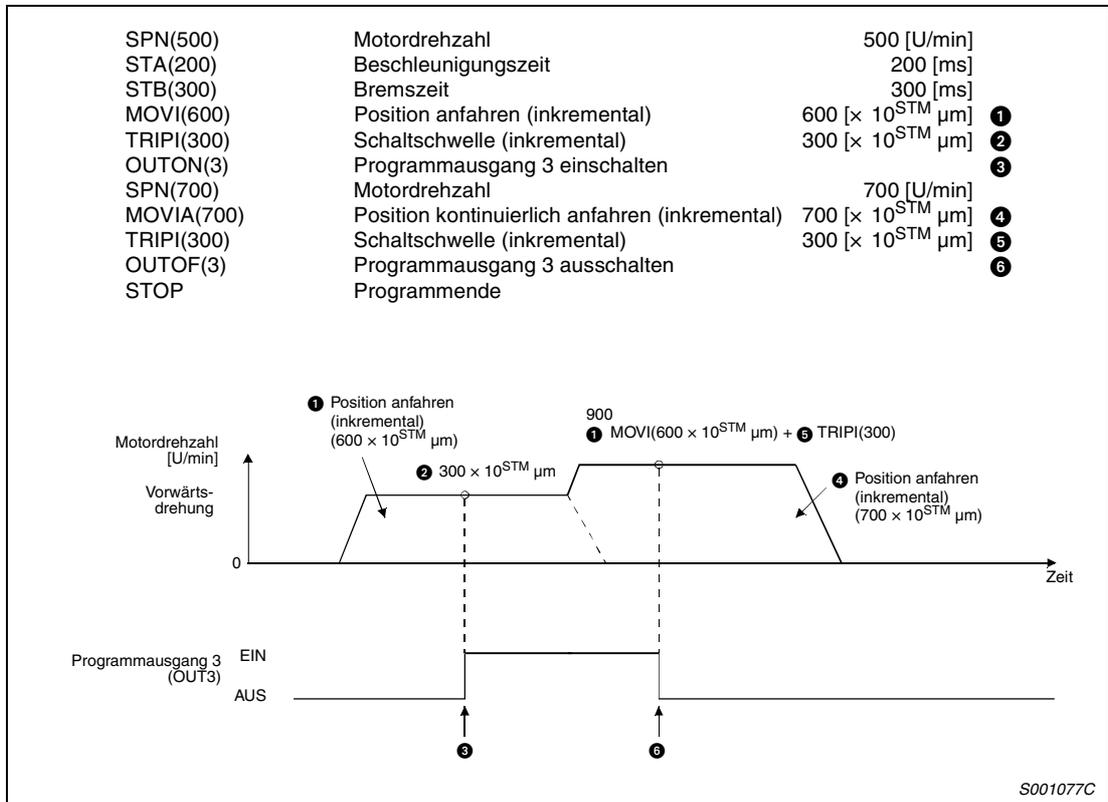


Abb. 4-15: Programmbeispiel 4

Wartezeit TIM

Die Ausführung des nächsten Programmschrittes erfolgt nach der durch den Befehl TIM vorgegebenen Wartezeit. Die Wartezeit beginnt, wenn der verbleibende Verfahrensweg des vorangegangenen Befehls null ist.

Die folgenden Beispiele zeigen die Verwendung des Befehls TIM in Kombination mit anderen Befehlen.

● Programmbeispiel 1

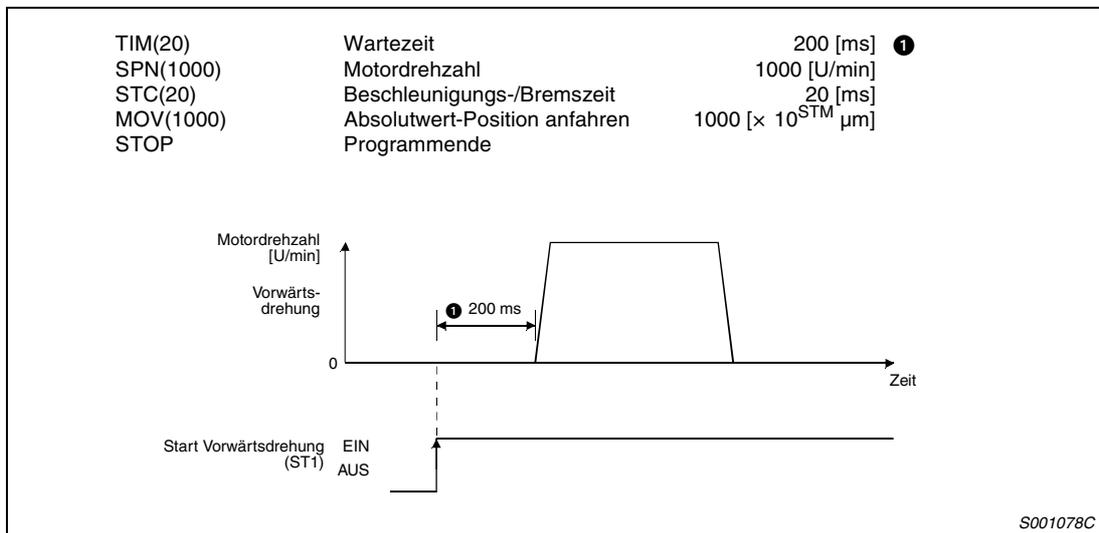


Abb. 4-16: Programmbeispiel 1

● Programmbeispiel 2

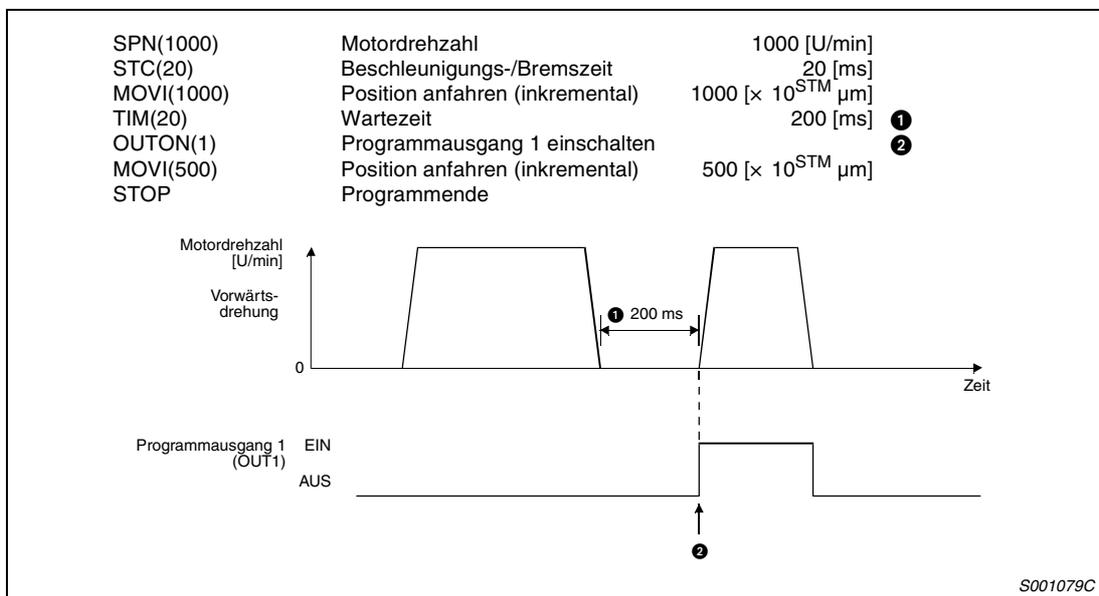


Abb. 4-17: Programmbeispiel 2

● Programmbeispiel 3

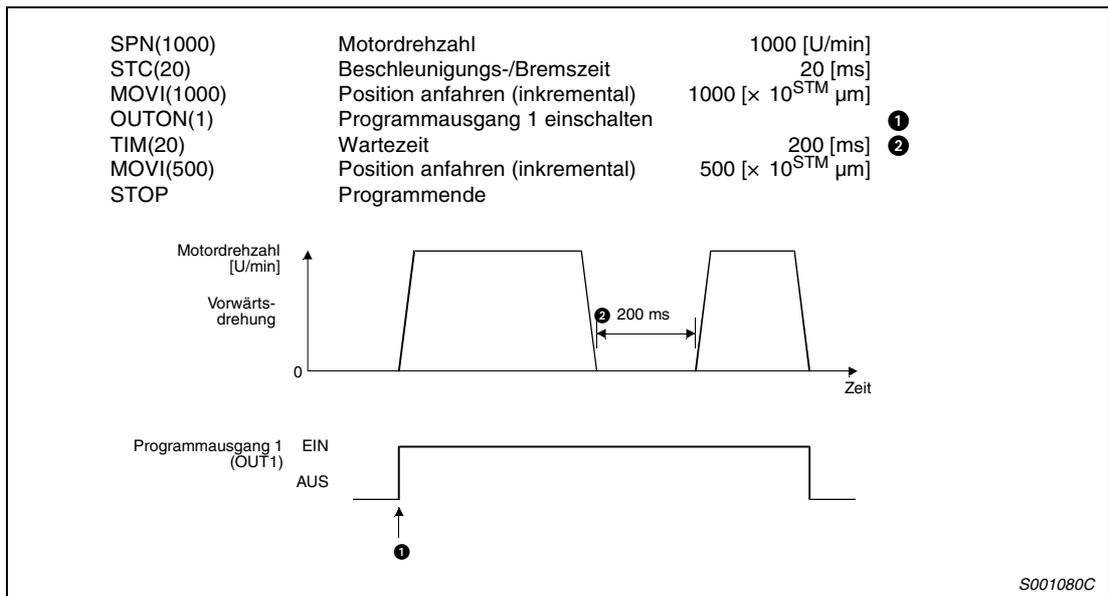


Abb. 4-18: Programmbeispiel 3

● Programmbeispiel 4

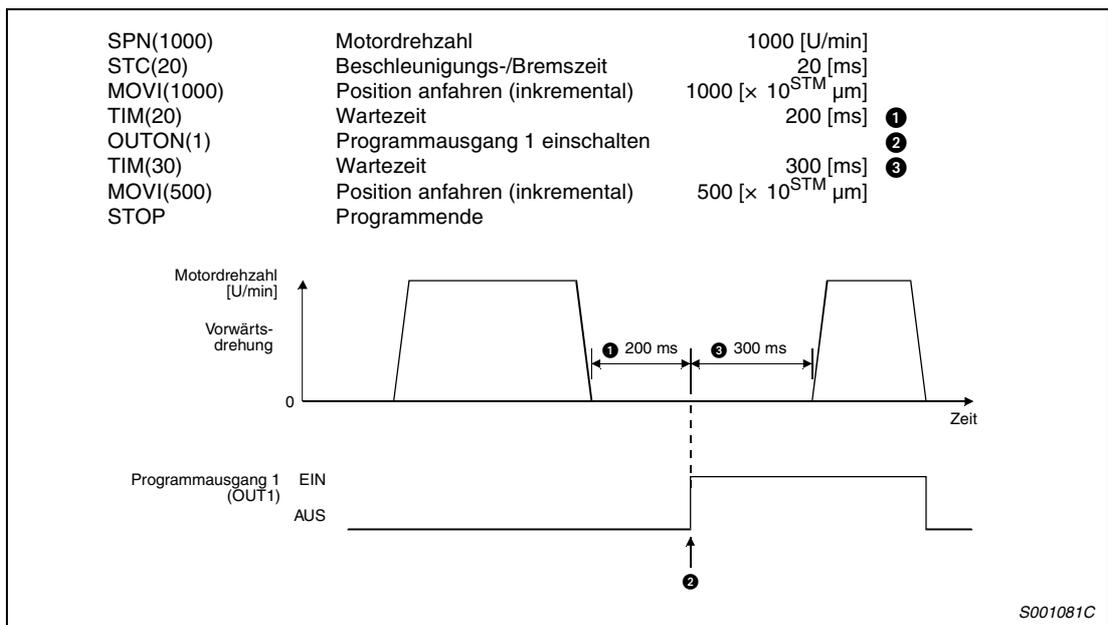


Abb. 4-19: Programmbeispiel 4

● Programmbeispiel 5

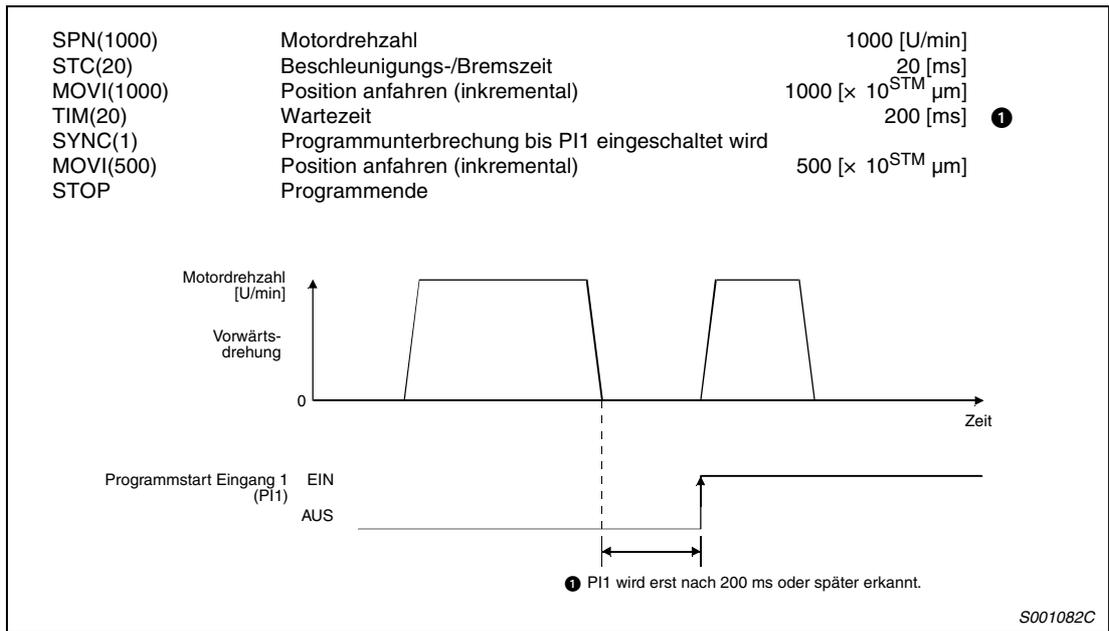


Abb. 4-20: Programmbeispiel 5

● Programmbeispiel 6

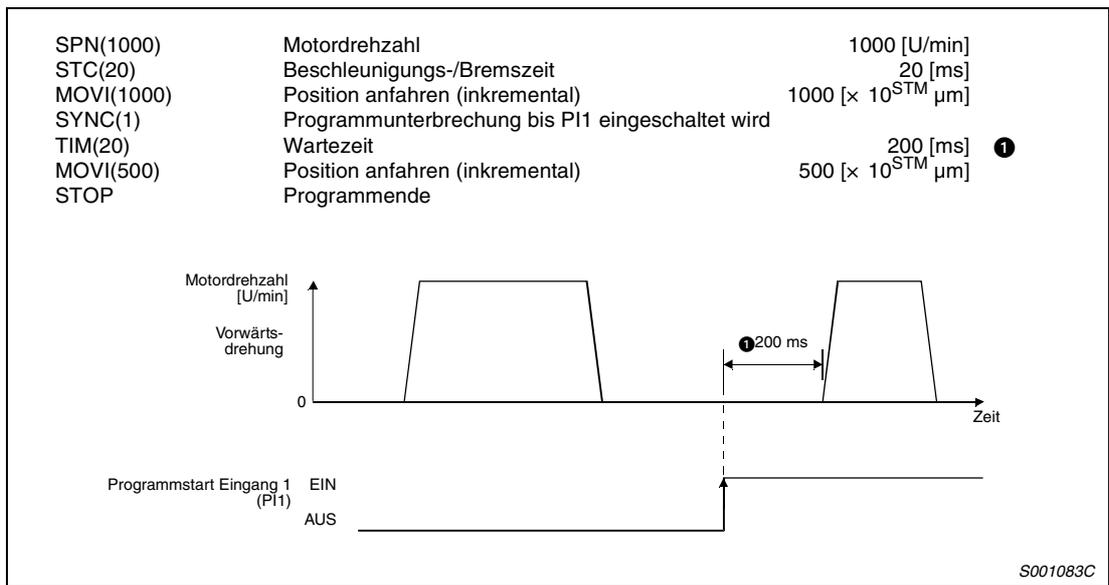


Abb. 4-21: Programmbeispiel 6

Interruptgesteuerte Positionierung ITP

Der Befehl ITP bewirkt beim Einschalten eines der Programmstart-Eingänge PI1 bis PI3 eine Anfahrt der Position, die um den im ITP-Befehl angegebenen Verfahrweg von der aktuellen Position entfernt ist.

Ist der restliche Verfahrweg, der durch die Befehle MOV, MOVI, MOVA oder MOVIA vorgegeben ist, kleiner als der eingestellte Wert, wird der Befehl ITP übersprungen und das Programm mit der darauf folgenden Programmzeile fortgesetzt.

Verwenden Sie vor dem Befehl ITP immer den Befehl SYNC.

HINWEIS

Bei der interruptgesteuerten Positionierung (ITP) verändert sich die Stopposition nach Freigabe des Befehls ITP in Abhängigkeit der Motordrehzahl.

● Programmbeispiel 1

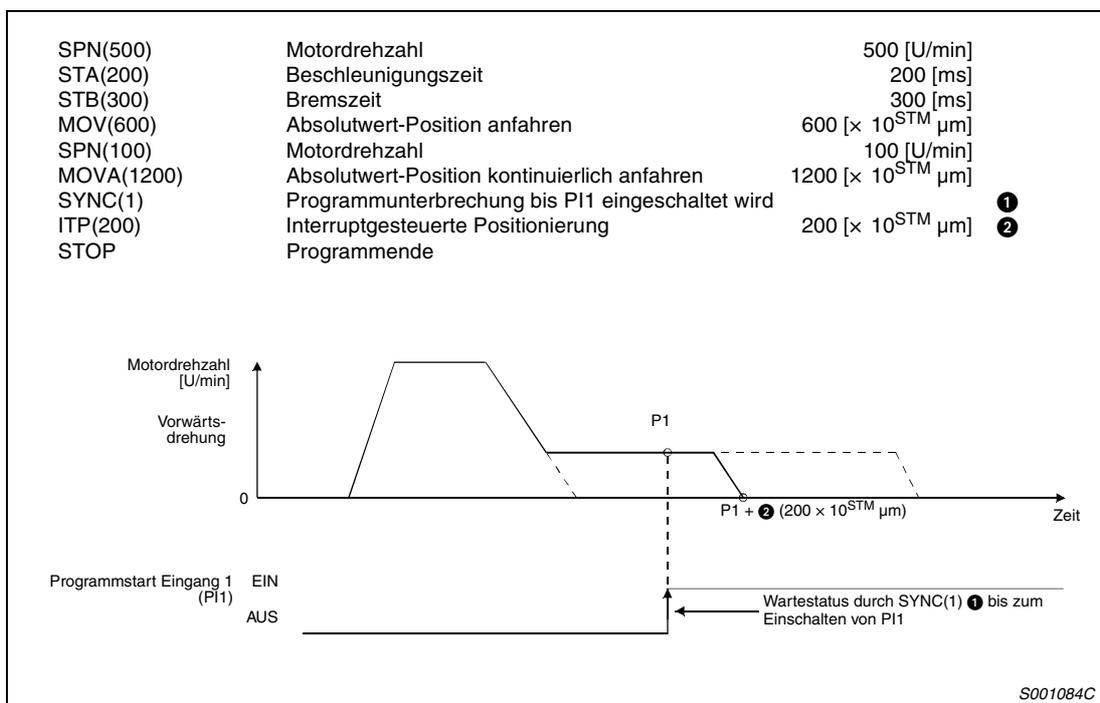


Abb. 4-22: Programmbeispiel 1

- **Programmbeispiel 2**
Ist der durch den Befehl ITP vorgegebene Verfahrensweg kleiner als der für den Bremsvorgang benötigte Verfahrensweg, wird die Bremszeit automatisch unter den im Befehl STB angegebenen Wert verkleinert.

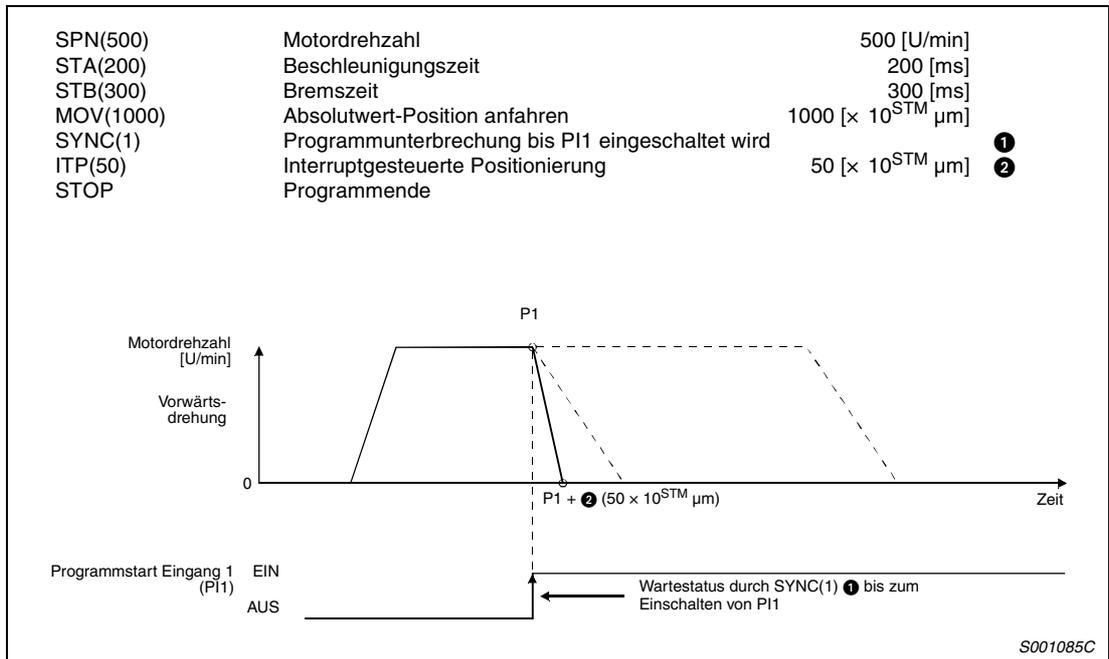


Abb. 4-23: Programmbeispiel 2

Externer Zähler COUNT

Überschreitet die Anzahl der Eingangsimpulse den mit dem COUNT-Befehl eingestellten Zählerwert wird das Programm in der nächsten Programmzeile fortgesetzt. Zum Löschen des Zählers ist der Wert auf „0“ zu setzen.

● Programmbeispiel

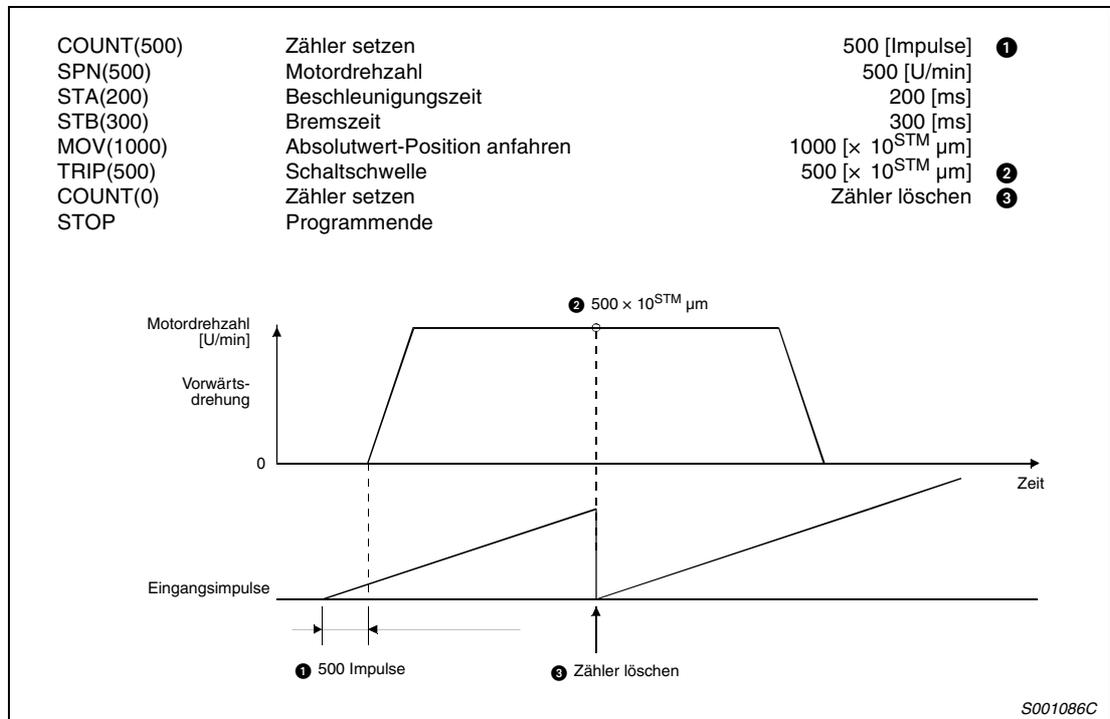


Abb. 4-24: Programmbeispiel

Wiederholschleife FOR ~ NEXT

Dieser Befehl bewirkt eine Wiederholung der Programmschritte, die zwischen der FOR- und NEXT-Anweisung stehen. Die Anzahl der Wiederholungen wird in der FOR-Anweisung vorgegeben.

HINWEIS

Innerhalb einer FOR-NEXT-Schleife können keine weiteren FOR-NEXT-Schleifen ausgeführt werden.

● Programmbeispiel

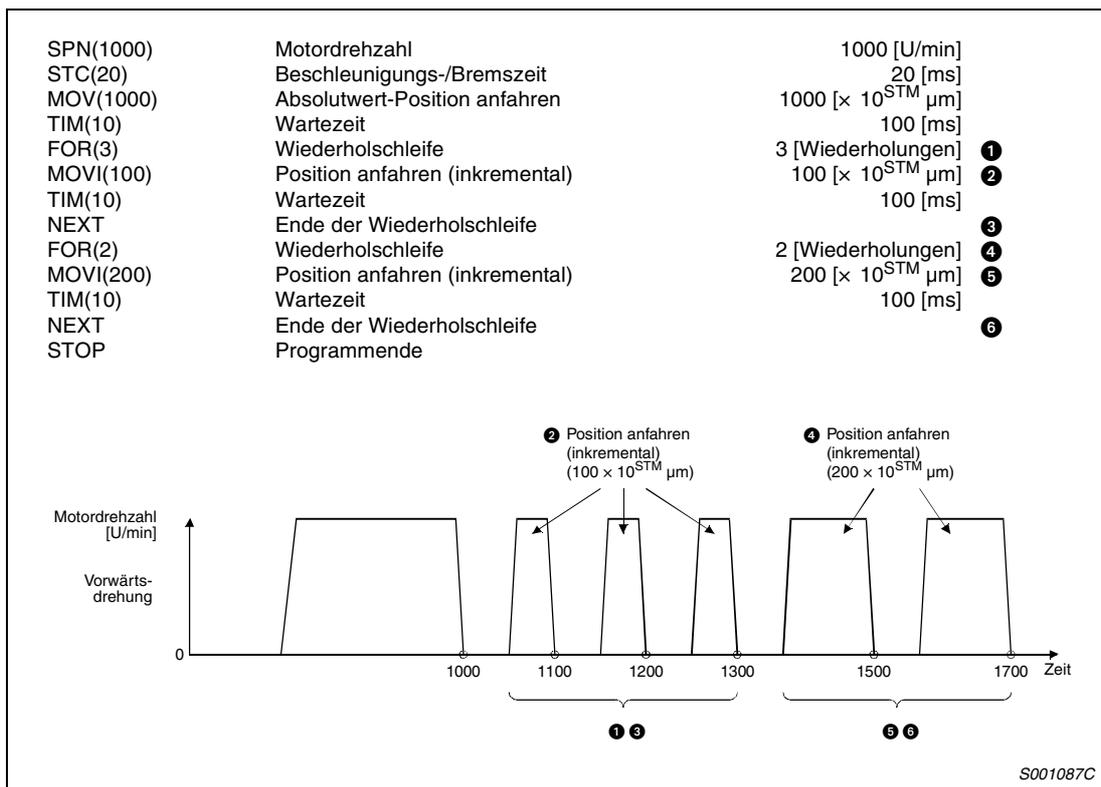


Abb. 4-25: Programmbeispiel

Wiederholschleife TIMES

Der TIMES-Befehl wird an den Anfang, der STOP-Befehl an das Ende des zu wiederholenden Programms gesetzt. Das Programm wird entsprechend dem Einstellwert wiederholt. Für eine einmalige Wiederholung kann die Angabe des Wertes entfallen. Ist der Wert auf „0“ gesetzt, wird die Schleife unendlich oft durchlaufen.

● Programmbeispiel

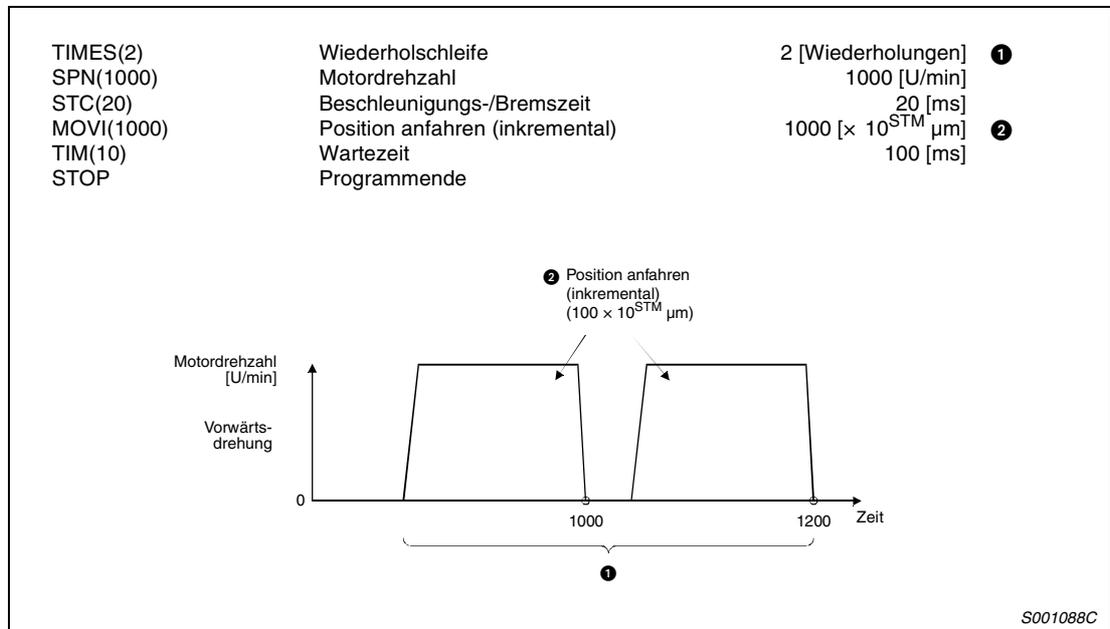


Abb. 4-26: Programmbeispiel

Merker für aktuelle Position LPOS

Die aktuelle Position wird beim Einschalten des Signals LPS gespeichert. Die gespeicherten Daten können über einen Kommunikationsbefehl ausgelesen werden (siehe Abs. 7.6.12).

Ein im Programm gesetzter Merker für die aktuelle Position wird am Programmende, bei Änderung der Betriebsart, bei einem NOT-AUS, bei Auftreten eines Alarm und beim Ausschalten des Servoverstärkers zurückgesetzt. Während eines temporären Stopps bleibt der Merker gesetzt.

HINWEIS

In Abhängigkeit der Motordrehzahl weicht die exakte aktuelle Position von den gespeicherten Daten ab.

● Programmbeispiel 1

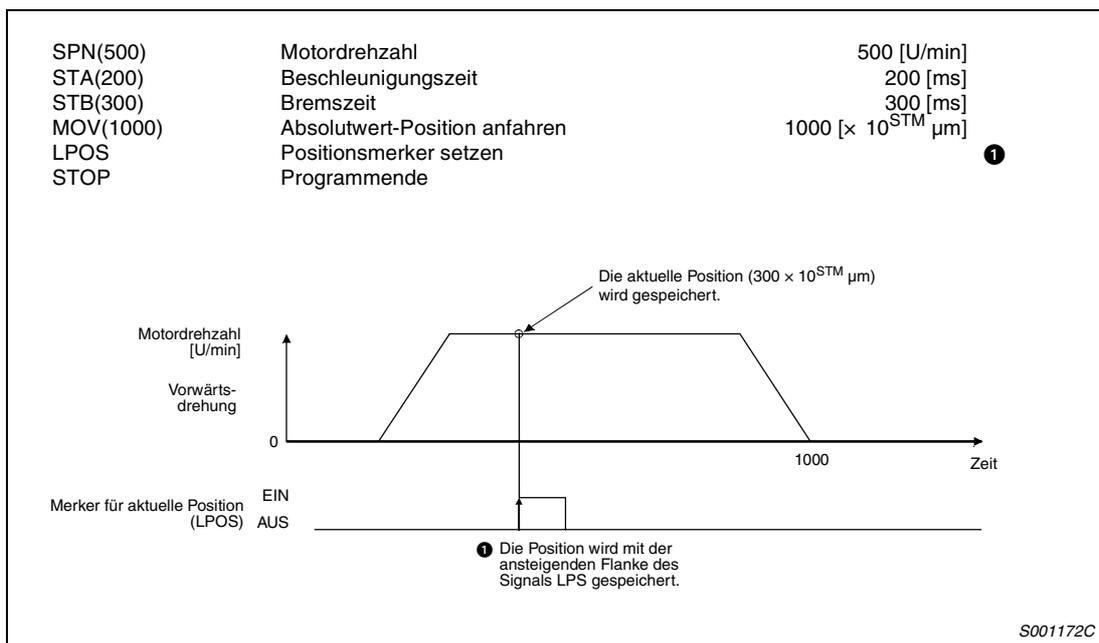


Abb. 4-27: Programmbeispiel 1

Indirekte Einstellung über die allgemeinen Register R1–R4 und D1–D4

Die indirekte Einstellung der Daten ist für folgende Befehle möglich: SPN, STA, STB, STC, STD, MOV, MOVI, MOVA, MOVIA, TIM und TIMES.

Die in den Registern R1 bis R4 bzw. D1 bis D4 gespeicherten Werte werden als Befehlsdaten verwendet.

Die Befehlsdaten in den Registern R1 bis R4 bzw. D1 bis D4 können ohne Ausführung des Programms über einen Kommunikationsbefehl geändert werden.

Beim Abschalten der Spannungsversorgung werden die Inhalte der Register R1 bis R4 bzw. D1 bis D4 gelöscht. Der Inhalt der Register R1 bis R4 können im E²PROM gespeichert werden.

Der zu schreibende Wert muss innerhalb des zulässigen Bereichs der Befehlsparameter für das Register liegen.

Für das folgende Programmbeispiel wurden vor der Programmausführung die aufgeführten Daten in die Register übertragen:

R1 = 1000, R2 = 2000, D1 = 200 und D2 = 300

● Programmbeispiel

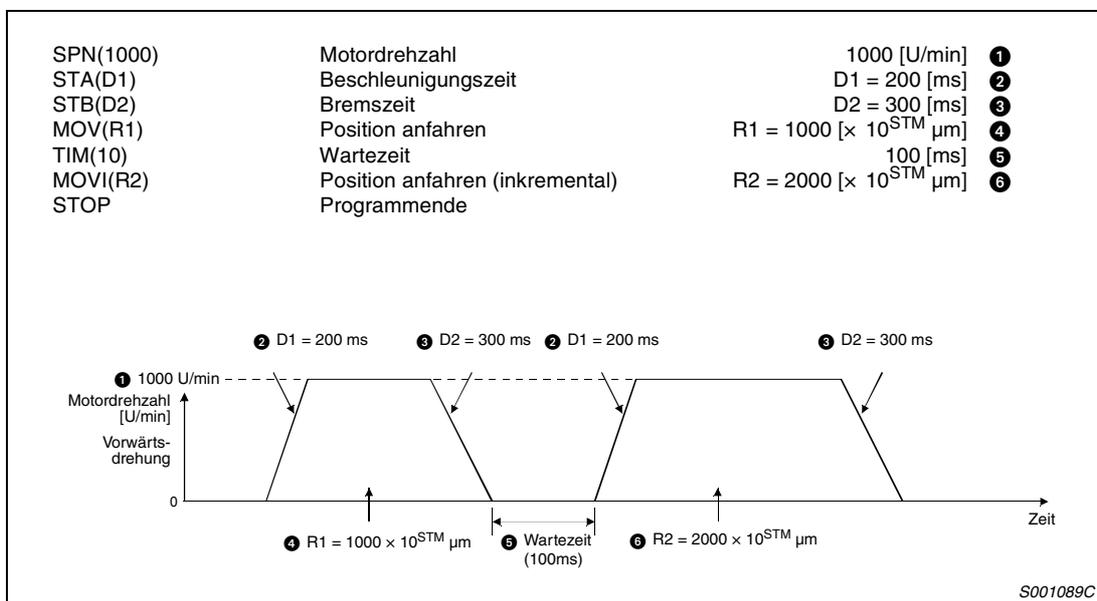


Abb. 4-28: Programmbeispiel

4.3.3 Grundeinstellungen der Parameter und Signale

Parameter

- System für die absolute oder inkrementale Positionsprogrammierung

Wählen Sie das System der Absolutwert-Positionsprogrammierung.

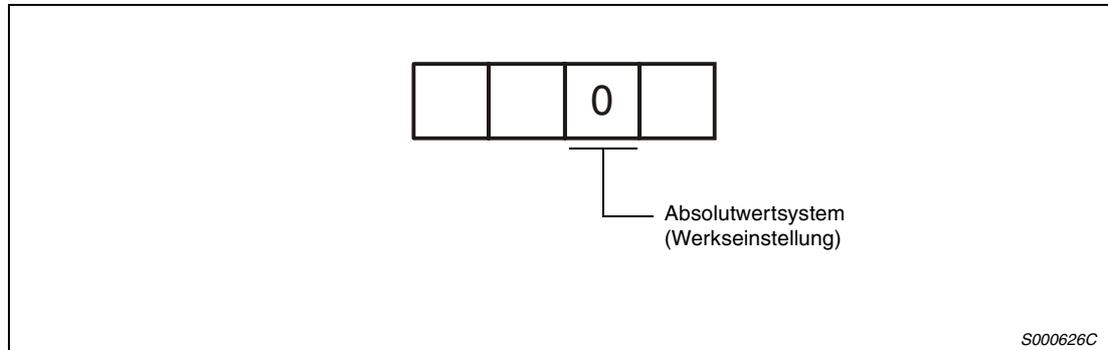


Abb. 4-29: Wahl des Systems für die Befehlseingabe

- Drehrichtungswahl

Die Drehrichtung des Servomotors beim Schalten des Signals ST1 kann über Parameter 1 gewählt werden.

Parameter 1	Drehrichtung des Servomotors beim Schalten des Signals ST1
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0 (Werkseinstellung)	Linksrotation bei positivem Verfahrensweg
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	Rechtsrotation bei positivem Verfahrensweg

Tab. 4-7: Wahl der Drehrichtung (Sicht auf die Motorwelle)

- Skalierungsfaktor für den Verfahrensweg

Der Skalierungsfaktor für den Verfahrensweg kann über Parameter 1 eingestellt werden. Der Verfahrensweg ergibt sich aus dem Produkt von Positionsdaten und Skalierungsfaktor.

Parameter 1	Skalierungsfaktor	Einstellbereich der Positionsdaten [mm]
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (Werkseinstellung)	Positionsdaten × 1	-999,999 bis +999,999
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Positionsdaten × 10	-9999,99 bis +9999,99
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Positionsdaten × 100	-99999,9 bis +99999,9
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Positionsdaten × 1000	-999999 bis +999999

Tab. 4-8: Skalierungsfaktor für den Verfahrensweg

Betrieb

Wählen Sie das Programm über die Eingänge DI0 bis DI3. Starten Sie die Positionierung durch Einschalten des Signals ST1. Das Startsignal für die Rückwärtsdrehung ST2 ist im Automatikbetrieb (MDO EIN) ohne Funktion.

	Einstellmethode	Beschreibung
Auswahl der Betriebsart	Betriebsartenwahl automatisch/ manuell (MDO)	Einschalten des Signals MDO für Automatikbetrieb
Programmauswahl	Programmauswahl 1 (DI0) Programmauswahl 2 (DI1) Programmauswahl 3 (DI2) Programmauswahl 4 (DI3)	Siehe Abs. 3.1.3
Start	Start Vorwärtsdrehung (ST1)	Starten Sie das Programm durch Einschalten des Signals ST1.

Tab. 4-9: *Betrieb*

Zeitablaufdiagramm im Programmbetrieb

Das Ablaufdiagramm bezieht sich auf die Ausführung folgender Programme im Absolutwertsystem nach ausgeführter Referenzpunkteinstellung.

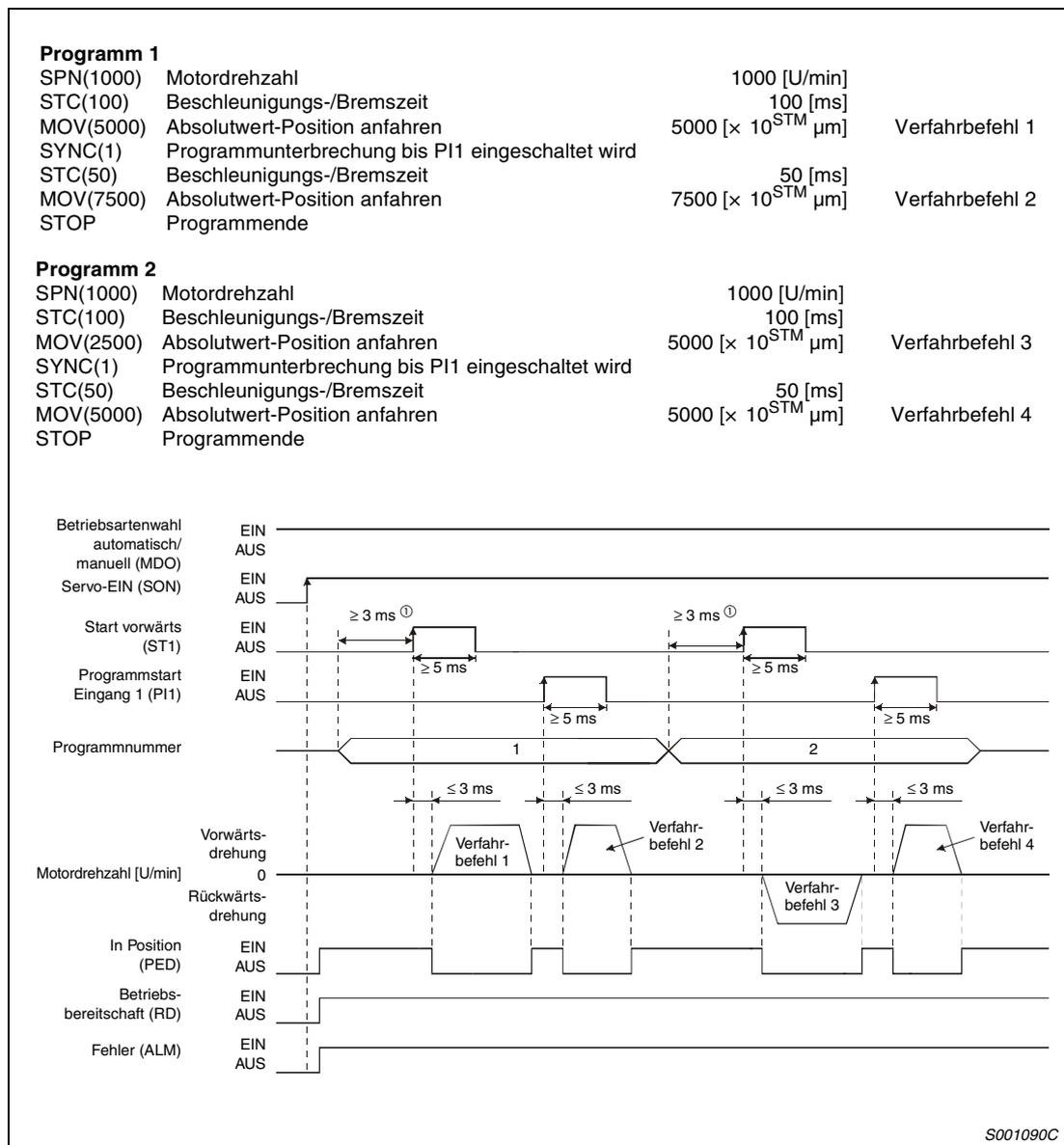


Abb. 4-30: Programmbeispiel

① Die Zeitverzögerung ist von der Einstellung der Zeitkonstanten für das Eingangsfiler abhängig. Beachten Sie auch die Schaltzeiten der Steuerung und der angeschlossenen Hardware.

4.4 Manueller Betrieb

Zum Einrichten einer Maschine und zur genauen Festlegung eines Referenzpunktes eignet sich der Tipp-Betrieb sowie der Betrieb über die manuelle Eingabe von Impulsen.

4.4.1 Tipp-Betrieb

Stellen Sie die Eingangssignale und die Parameter entsprechend der jeweiligen Anwendung ein. Die Auswahl von Programmen über DI0 bis DI3 ist nicht möglich.

Bezeichnung	Einstellung	Beschreibung
Auswahl des manuellen Betriebs	Auswahl automatisch/manuell über Signal MDO	Ausschalten des Signals MDO für manuellen Betrieb
Drehrichtung des Servomotors	Parameter 1	Siehe folgende Tabelle
Drehzahl im Tipp-Betrieb	Parameter 13	Einstellen der Motordrehzahl
Beschleunigungs-/Bremszeit	Parameter 40	Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit

Tab. 4-10: Einstellungen für den Tipp-Betrieb

Parameter 1	Drehrichtung des Servomotors	
	Startsignal Vorwärtsdrehung (ST1) EIN	Startsignal Rückwärtsdrehung (ST2) EIN
□□□0	Linksdrehung	Rechtsdrehung
□□□1	Rechtsdrehung	Linksdrehung

Tab. 4-11: Einstellung der Motordrehrichtung (Sicht auf die Motorwelle)

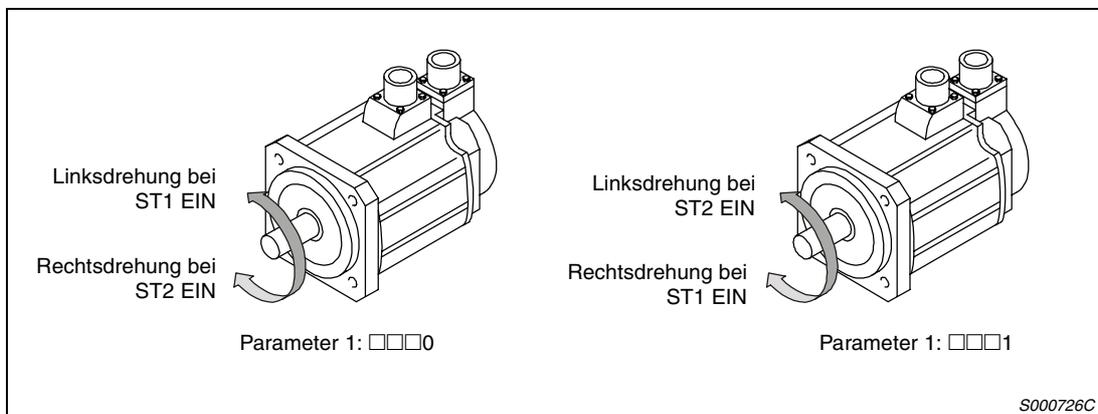


Abb. 4-31: Drehrichtung des Servomotors

Durch Schalten des Signals ST1 dreht der Motor mit den für die Drehzahl und die Beschleunigungs-/Bremszeit eingestellten Werten. Die Drehrichtung entnehmen Sie der Tabelle oben. Durch Schalten des Signals ST2 dreht der Motor in entgegengesetzter Richtung.

Zeitablaufdiagramm im manuellen Betrieb

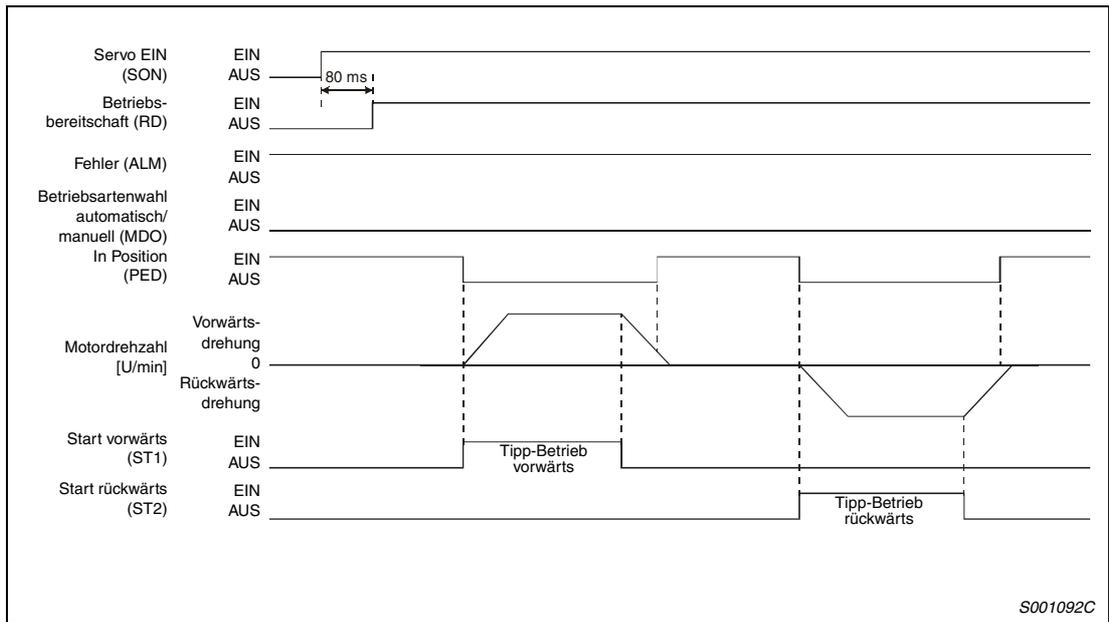


Abb. 4-32: Zeitablaufdiagramm im manuellen Betrieb

4.5 Referenzpunkteinstellung

4.5.1 Allgemeine Beschreibung

Die Einstellung des Referenzpunktes (Nullpunktes) dient zur Anpassung der Koordinaten der Maschine und der programmierten Positionen. Im Inkrementalwertsystem muss die Referenzpunkteinstellung nach jedem Einschalten der Spannungsversorgung erneut durchgeführt werden. Im System der Absolutwert-Positionserkennung bleiben die Referenzpunktdaten auch bei abgeschalteter Versorgungsspannung erhalten. Beim Einschalten der Spannungsversorgung muss keine erneute Referenzpunkteinstellung durchgeführt werden.

Wählen Sie die zu Ihrer Anwendung passende Methode zur Nullpunkteinstellung aus.

Die Servoverstärker MR-J2S-CL verfügen über eine Funktion zur automatischen Referenzpunkteinstellung. Die manuelle Ausführung einer Verfahrbewegung im Tipp-Betrieb entfällt dabei.

Methoden der Referenzpunkteinstellung

Einstellmethode	Nullpunkteinstellung	Bemerkungen
Über DOG-Näherungsschalter	An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein. Nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Ausgabe des nächsten Z-Phasensignals und nach Überfahren der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird.	Allgemeine Einstellmethode über DOG-Näherungsschalter; sehr gute Wiederholgenauigkeit; geringe Belastung der Maschine Wird verwendet, wenn der Bereich des DOG-Näherungsschalters größer gesetzt werden kann als der Weg, den der Servomotor für den Bremsvorgang benötigt.
Über Zähler	An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein. Nach Ansprechen des DOG-Näherungsschalters und Überfahren der voreingestellten Strecke wird die Position als Referenzpunkt definiert, die sich aus der Position ergibt, an der das nächste Z-Phasensignal ausgegeben wird plus der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke.	Es wird ein DOG-Näherungsschalter benötigt.
Über Daten	Die Position nach einer automatischen Verfahrbewegung wird als Referenzpunkt definiert.	Kein DOG-Näherungsschalter erforderlich
Über mechanischen Anschlag	Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der die Maschine im Tipp-Betrieb oder im Betrieb über die manuelle Eingabe von Impulsen ihren mechanischen Anschlag erreicht.	Um Schäden durch Kollisionen zwischen der Maschine und dem mechanischen Anschlag zu vermeiden, muss die Referenzpunkteinstellung bei sehr niedriger Drehzahl ausgeführt werden.
Keine Referenzpunktfahrt (Position bei Servo EIN wird als Referenzpunkt festgelegt)	Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der das Signal SON eingeschaltet wird.	—

Tab. 4-12: Methoden der Referenzpunkteinstellung (1)

Einstellmethode	Nullpunkteinstellung	Bemerkungen
Über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze	An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein. Nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Überfahren der voreingestellten Strecke und der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird.	Kein Z-Phasensignal erforderlich
Über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze	An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein. Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Überfahren der voreingestellten Strecke und der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird.	Kein Z-Phasensignal erforderlich
DOG-Folge-Methode	Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze das erste Z-Phasensignal ausgegeben wird.	—

Tab. 4-12: Methoden der Referenzpunkteinstellung (2)

4.5.2 Einstellung der Parameter für die Referenzpunkteinstellung

Nehmen Sie die Einstellung von Parameter 8 nach folgendem Schema vor:

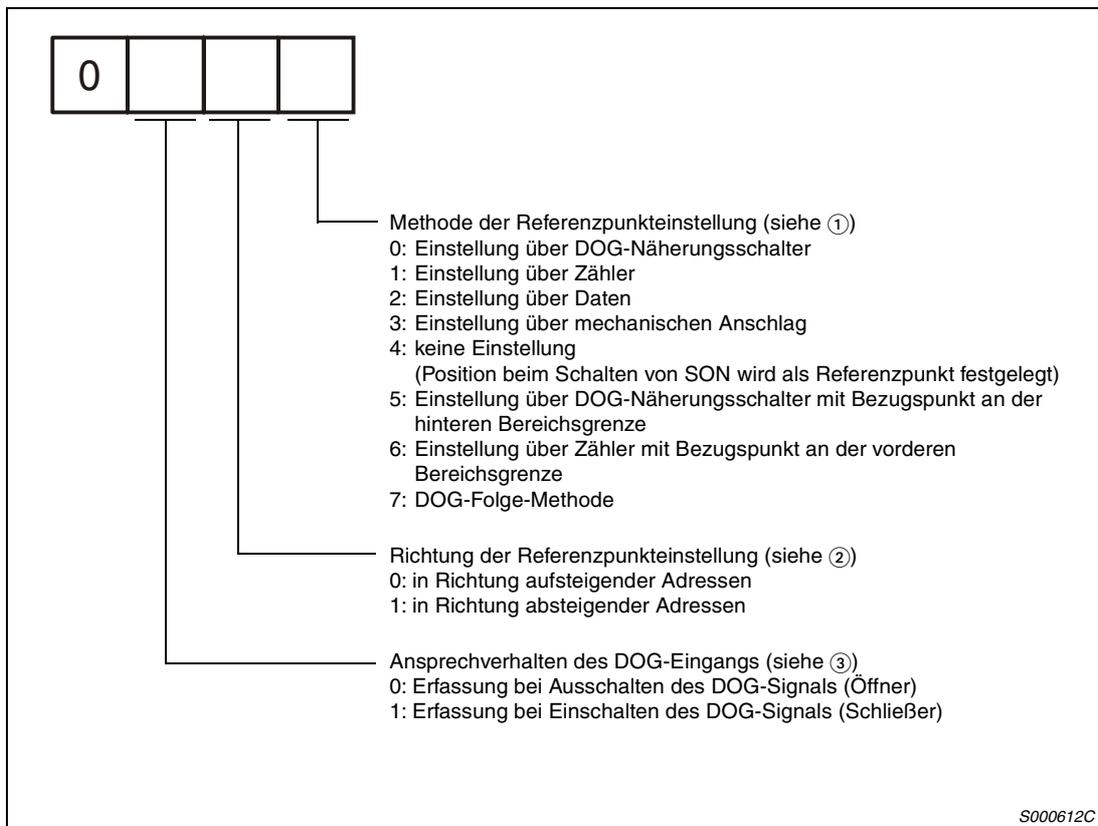


Abb. 4-33: Auswahl der Methode für die Referenzpunkteinstellung

Vorgehensweise:

- ① Wählen Sie die Methode zur Nullpunkteinstellung.
- ② Wählen Sie die Richtung der Referenzpunkteinstellung. Setzen Sie den Wert auf „0“, damit die Adressen von der aktuellen Position aus aufsteigend gezählt werden. Setzen Sie den Wert auf „1“, damit die Adressen von der aktuellen Position aus absteigend gezählt werden.
- ③ Stellen Sie den Schaltzustand des DOG-Näherungsschalters ein, der vom DOG-Eingang erfasst werden soll. Eine Einstellung auf „0“ bewirkt eine Erfassung des geöffneten Schalters, eine Einstellung auf „1“ eine Erfassung des geschlossenen Schalters.

HINWEISE

Überprüfen Sie vor der Referenzpunkteinstellung, ob der Näherungsschalter einwandfrei funktioniert.

Überprüfen Sie die Richtung der Referenzpunkteinstellung. Bei einer falschen Einstellung läuft die Maschine in der entgegengesetzten Richtung.

Überprüfen Sie das Ansprechverhalten des DOG-Eingangs. Eine fehlerhafte Einstellung kann zu Fehlfunktionen führen.

4.5.3 Einstellung über DOG-Näherungsschalter

An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein.

Nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Ausgabe des ersten Z-Phasensignals und nach Überfahren der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird.

Signale und Parameter

Einstellung	Relevante Signale/Parameter	Beschreibung
Automatikbetrieb	Signal zur Auswahl von automatischem/manuellem Betrieb (MDO)	Signal MDO einschalten
Einstellung über DOG-Näherungsschalter	Pr. 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0: Auswahl der Einstellung über DOG-Näherungsschalter
Richtung der Referenzpunkteinstellung	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Ansprechverhalten des DOG-Eingangs	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Drehzahl für die Referenzpunktfahrt	Pr. 9	Einstellung der Drehzahl bis zur Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Kriechdrehzahl	Pr. 10	Einstellung der Drehzahl nach Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Referenzpunktoffset	Pr. 11	Weg, der nach Ausgabe des Z-Phasensignals bis zum Referenzpunkt zurückgelegt wird
Beschleunigungs-/Bremszeit für die Referenzpunktfahrt	Pr. 41	Siehe Pr. 41
Positionsdaten des Referenzpunktes	Pr. 42	Aktuelle Position nach Abschluss der Referenzpunktfahrt
Programm	Auswahl des Programms, das den ZRT-Befehl enthält, zur Ausführung der Referenzpunktfahrt	—

Tab. 4-13: Relevante Signale und Parameter

Überwachungsbereich des DOG-Näherungsschalters

Der Überwachungsbereich des DOG-Näherungsschalters muss folgende Formeln erfüllen:

$$L1 \geq \frac{V}{60} \times \frac{td}{2}$$

L1: Überwachungsbereich des DOG-Näherungsschalters [mm]

V : Geschwindigkeit für die Referenzpunktfahrt [mm/min]

td : Bremszeit [s]

$$L2 \geq 2 \times \Delta s$$

L2: Überwachungsbereich des DOG-Näherungsschalters [mm]

Δs : Verfahrweg pro Servomotorumdrehung [mm]

Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über DOG-Näherungsschalter

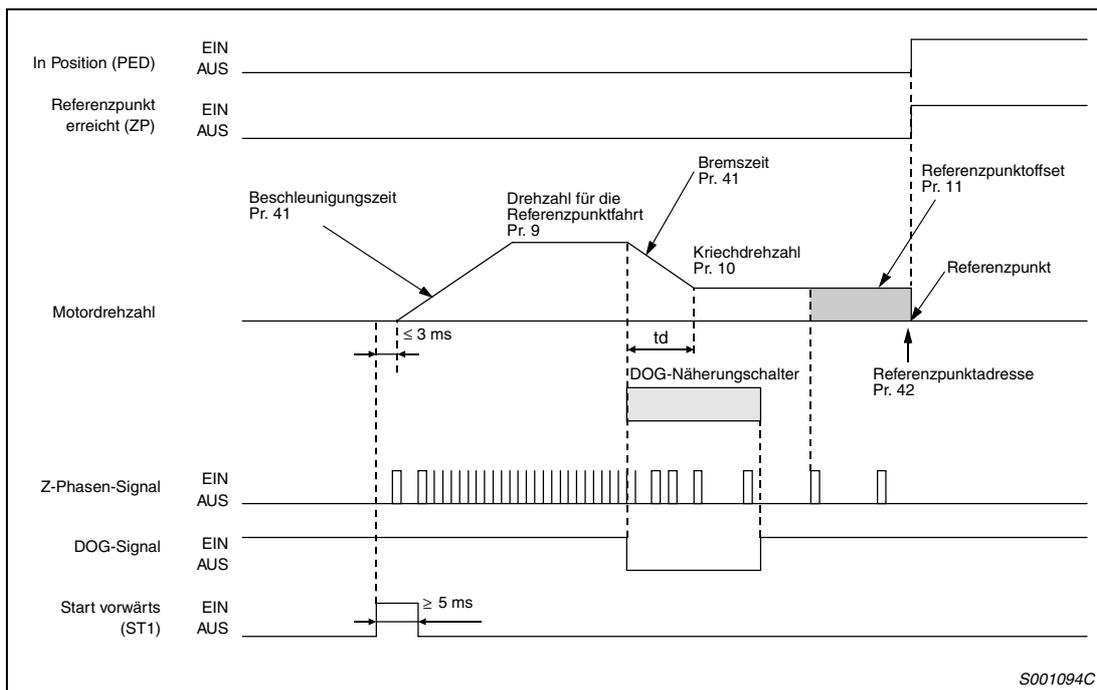


Abb. 4-34: Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über DOG-Näherungsschalter

HINWEIS

Die Adresse des Referenzpunktes (Pr. 42) wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt automatisch als aktuelle Position übernommen.

Einstellung

Nehmen Sie folgende Einstellung vor, um sicherzustellen, dass im Überwachungsbereich des DOG-Näherungsschalters ein Z-Phasen-Signal ausgegeben wird.

Die hintere Bereichsgrenze sollte etwa in der Mitte von zwei aufeinanderfolgenden Z-Phasen-Signalen liegen. Die Position, an der das Z-Phasen-Signal innerhalb einer Motorumdrehung ausgegeben wird, kann über die Statusanzeige wiedergegeben werden.

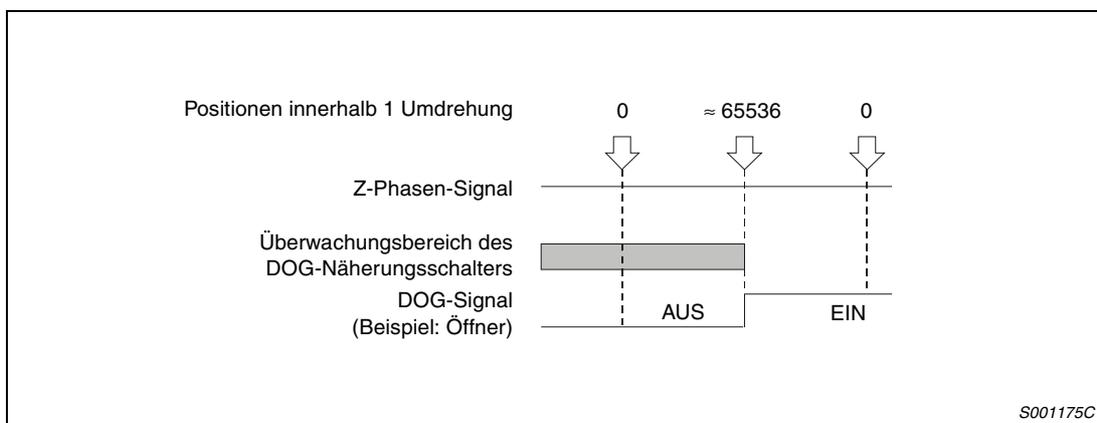


Abb. 4-35: Einstellung des Überwachungsbereiches des DOG-Näherungsschalters

4.5.4 Einstellung über Zähler

Bei der Einstellung über Zähler wird die nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze des DOG-Näherungsschalters der in Parameter 43 eingestellte Weg zurückgelegt. Durch das darauf folgende Z-Phasen-Signal wird, unter Berücksichtigung des Referenzpunktoffsets, die Referenzposition festgelegt. Folglich existiert bei einem DOG-Signal von mindestens 10 ms Dauer keine Einschränkung des DOG-Überwachungsbereiches.

Diese Methode der Referenzpunkteinstellung wird dann verwendet, wenn der erforderliche Überwachungsbereich des DOG-Näherungsschalters nicht zur Verfügung steht oder das DOG-Signal von einer externen Steuerung erzeugt wird.

Signale und Parameter

Einstellung	Relevante Signale/Parameter	Beschreibung
Automatikbetrieb	Signal zur Auswahl von automatischem/manuellem Betrieb (MDO)	Signal MDO einschalten
Einstellung über Zähler	Pr. 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1: Auswahl der Einstellung über Zähler
Richtung der Referenzpunkteinstellung	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Ansprechverhalten des DOG-Eingangs	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Drehzahl für die Referenzpunktfahrt	Pr. 9	Einstellung der Drehzahl bis zur Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Kriechdrehzahl	Pr. 10	Einstellung der Drehzahl nach Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Referenzpunktoffset	Pr. 11	Weg, der nach Ausgabe des Z-Phasensignals bis zum Referenzpunkt zurückgelegt wird
Weg nach Schalten des DOG-Signals	Pr. 43	Weg, der nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze zurückgelegt wird
Beschleunigungs-/Bremszeit für die Referenzpunktfahrt	Pr. 41	Siehe Pr. 41
Positionsdaten des Referenzpunktes	Pr. 42	Aktuelle Position nach Abschluss der Referenzpunktfahrt
Programm	Auswahl des Programms, das den ZRT-Befehl enthält, zur Ausführung der Referenzpunktfahrt	—

Tab. 4-14: Relevante Signale und Parameter

Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über Zähler

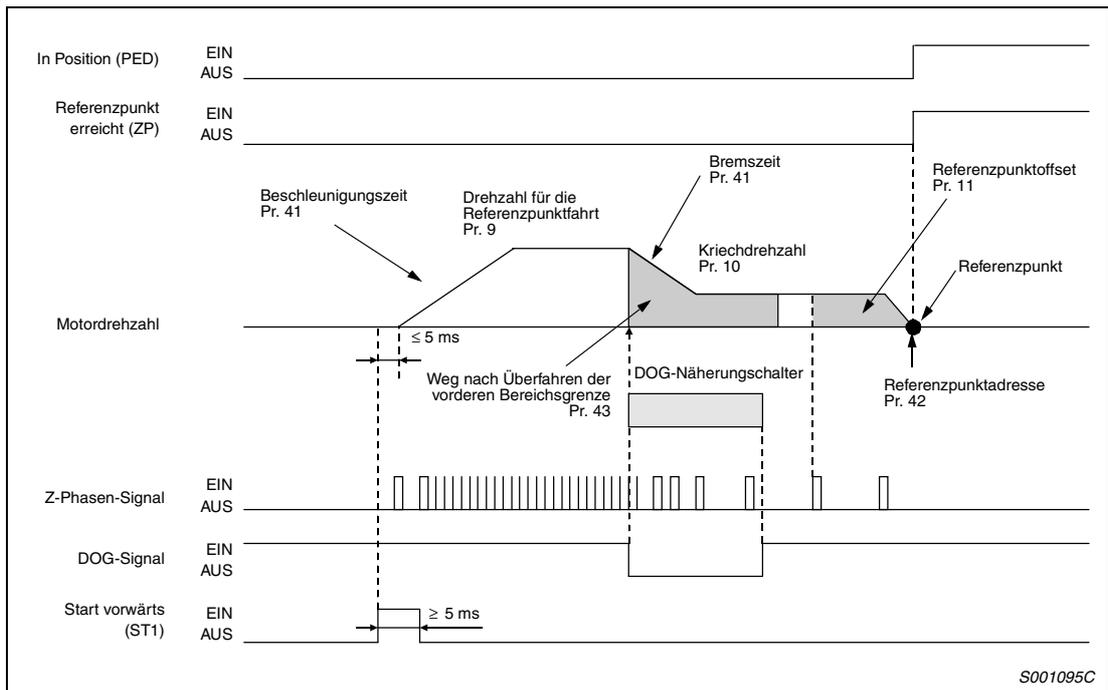


Abb. 4-36: Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über Zähler

HINWEIS

Die Adresse des Referenzpunktes (Pr. 42) wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt automatisch als aktuelle Position übernommen.

4.5.5 Einstellung über Daten

Bei der Einstellung des Referenzpunktes über Daten kann eine beliebige Position im Tipp-Betrieb oder über die manuelle Eingabe von Impulsen angefahren und als Referenzpunkt definiert werden. Anschließend wird der Automatikbetrieb eingeschaltet (MDO EIN) und das Programm, das den ZRT-Befehl enthält, ausgeführt. Der ZRT-Befehl löst bei dieser Methode der Referenzierung keine Verfahrbewegung aus.

Signale und Parameter

Einstellung	Relevante Signale/Parameter	Beschreibung
Automatikbetrieb	Signal zur Auswahl von automatischem/manuellem Betrieb (MDO)	Signal MDO einschalten
Einstellung über Daten	Pr. 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2: Auswahl der Einstellung über Daten
Positionsdaten des Referenzpunktes	Pr. 42	Aktuelle Position nach Abschluss der Referenzpunktfahrt
Programm	Auswahl des Programms, das den ZRT-Befehl enthält, zur Ausführung der Referenzpunktfahrt	—

Tab. 4-15: Relevante Signale und Parameter

Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über Daten

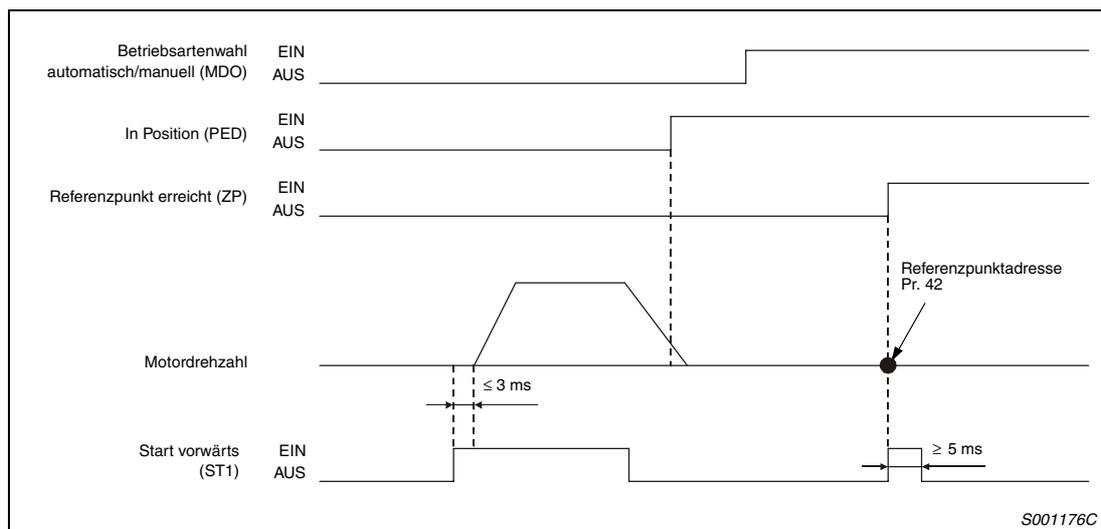


Abb. 4-37: Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über Daten

HINWEIS

Die Adresse des Referenzpunktes (Pr. 42) wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt automatisch als aktuelle Position übernommen.

4.5.6 Einstellung über mechanischen Anschlag

Bei der Einstellung des Referenzpunktes über einen mechanischen Anschlag wird die Maschine im Tipp-Betrieb oder über die manuelle Eingabe von Impulsen gegen den Anschlag gefahren und diese Position als Referenzposition definiert.

Signale und Parameter

Einstellung	Relevante Signale/Parameter	Beschreibung
Methode der manuellen Nullpunkteinstellung	Signal zur Auswahl von automatischem/manuellem Betrieb (MDO)	Signal MDO einschalten
Einstellung über mechanischen Anschlag	Pr. 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 3: Auswahl der Einstellung über mechanischen Anschlag
Richtung der Referenzpunkteinstellung	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Drehzahl für die Referenzpunktfahrt	Pr. 9	Einstellung der Drehzahl beim Anfahren des mechanischen Anschlags
Stoppzeit	Pr. 44	Zeit, die vom Kontakt mit dem mechanischen Anschlag bis zur Ausgabe des Signals „Referenzpunkt erreicht (ZP)“ vergeht
Drehmomentgrenze bei Referenzpunkteinstellung über mechanischen Anschlag	Pr. 45	Grenze des Drehmomentes, die bei Anfahren des mechanischen Anschlags nicht überschritten werden soll
Beschleunigungs-/Bremszeit für die Referenzpunktfahrt	Pr. 41	Siehe Pr. 41
Positionsdaten des Referenzpunktes	Pr. 42	Aktuelle Position nach Abschluss der Referenzpunktfahrt
Programm	Auswahl des Programms, das den ZRT-Befehl enthält, zur Ausführung der Referenzpunktfahrt	—

Tab. 4-16: Relevante Signale und Parameter

Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über mechanischen Anschlag

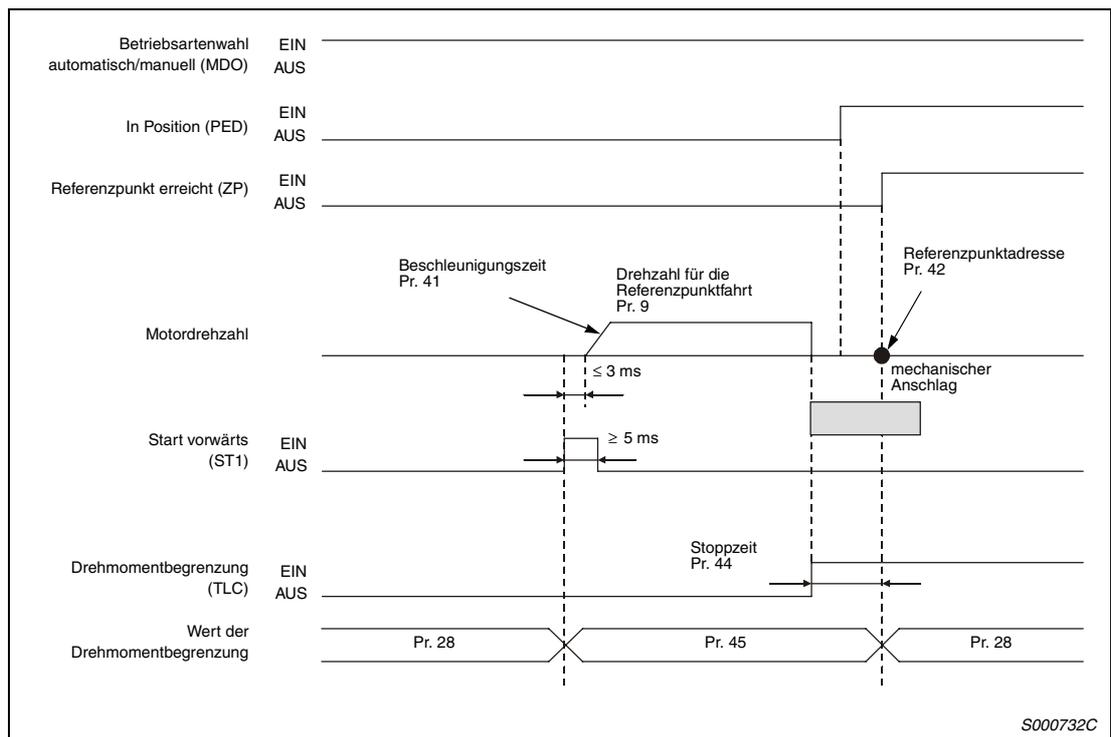


Abb. 4-38: Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über mechanischen Anschlag

HINWEIS

Die Adresse des Referenzpunktes (Pr. 42) wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt automatisch als aktuelle Position übernommen.

4.5.7 Einstellung ohne Referenzpunktfahrt

Die Position beim Einschalten des Servoverstärkers wird als Referenzpunkt festgelegt.

HINWEIS

Bei der Einstellung des Referenzpunktes ohne Referenzpunktfahrt muss kein Programm ausgeführt werden.

Signale und Parameter

Einstellung	Relevante Signale/Parameter	Beschreibung
Einstellung ohne Referenzpunktfahrt	Pr. 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4: Auswahl der Einstellung ohne Referenzpunktfahrt
Positionsdaten des Referenzpunktes	Pr. 42	Aktuelle Position nach Abschluss der Referenzpunktfahrt

Tab. 4-17: Relevante Signale und Parameter

Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung ohne Referenzpunktfahrt

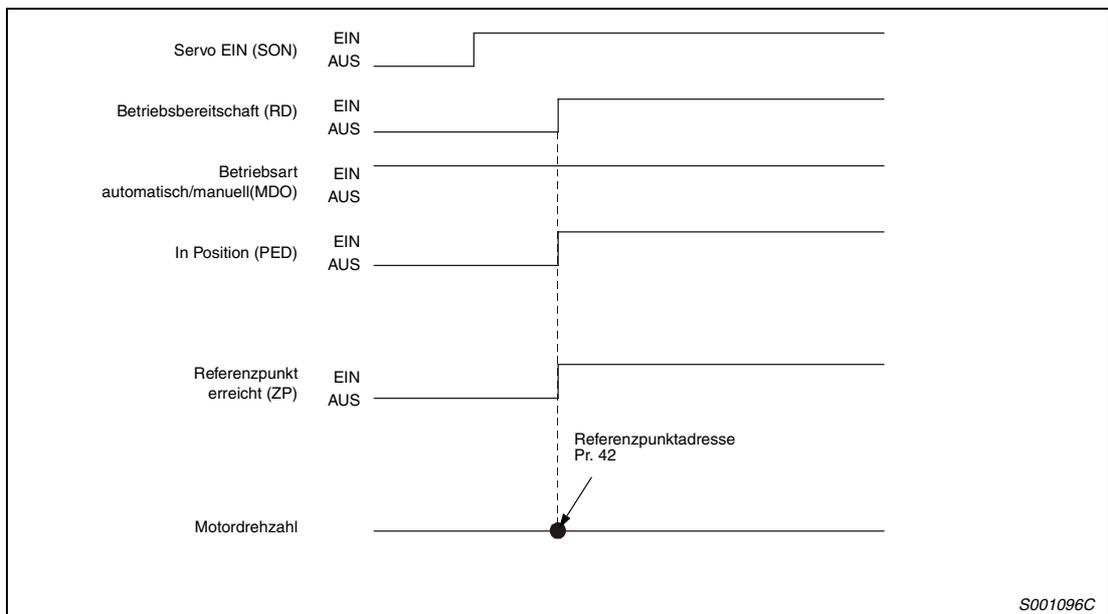


Abb. 4-39: Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung ohne Referenzpunktfahrt

HINWEIS

Die Adresse des Referenzpunktes (Pr. 42) wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt automatisch als aktuelle Position übernommen.

4.5.8 Einstellung über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze

An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein.

Nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Überfahren der voreingestellten Strecke und der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird. Die Methode ermöglicht eine vom Z-Phasen-Signal unabhängige Referenzpunktfahrt.

HINWEIS

Die Genauigkeit bei dieser Einstellmethode hängt von der Erfassungszeit des DOG-Signals an der hinteren Bereichsgrenze ab. Bei einer Kriechdrehzahl von 100 U/min kann die Abweichung des Referenzpunktes ± 200 Impulse betragen. Je höher die Kriechdrehzahl, desto größer die Abweichung.

Signale und Parameter

Einstellung	Relevante Signale/Parameter	Beschreibung
Methode der manuellen Nullpunkteinstellung	Signal zur Auswahl von automatischem/manuellem Betrieb (MDO)	Signal MDO einschalten
Einstellung über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze	Pr. 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5: Auswahl der Einstellung über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze
Richtung der Referenzpunkteinstellung	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Ansprechverhalten des DOG-Eingangs	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Drehzahl für die Referenzpunktfahrt	Pr. 9	Einstellung der Drehzahl bis zur Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Kriechdrehzahl	Pr. 10	Einstellung der Drehzahl nach Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Referenzpunktoffset	Pr. 11	Weg, der nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze bis zum Referenzpunkt zurückgelegt wird
Weg nach Schalten des DOG-Signals	Pr. 43	Weg, der nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze zurückgelegt wird
Beschleunigungs-/Bremszeit für die Referenzpunktfahrt	Pr. 41	Siehe Pr. 41
Positionsdaten des Referenzpunktes	Pr. 42	Aktuelle Position nach Abschluss der Referenzpunktfahrt
Programm	Auswahl des Programms, das den ZRT-Befehl enthält, zur Ausführung der Referenzpunktfahrt	—

Tab. 4-18: Relevante Signale und Parameter

Einstellung über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze

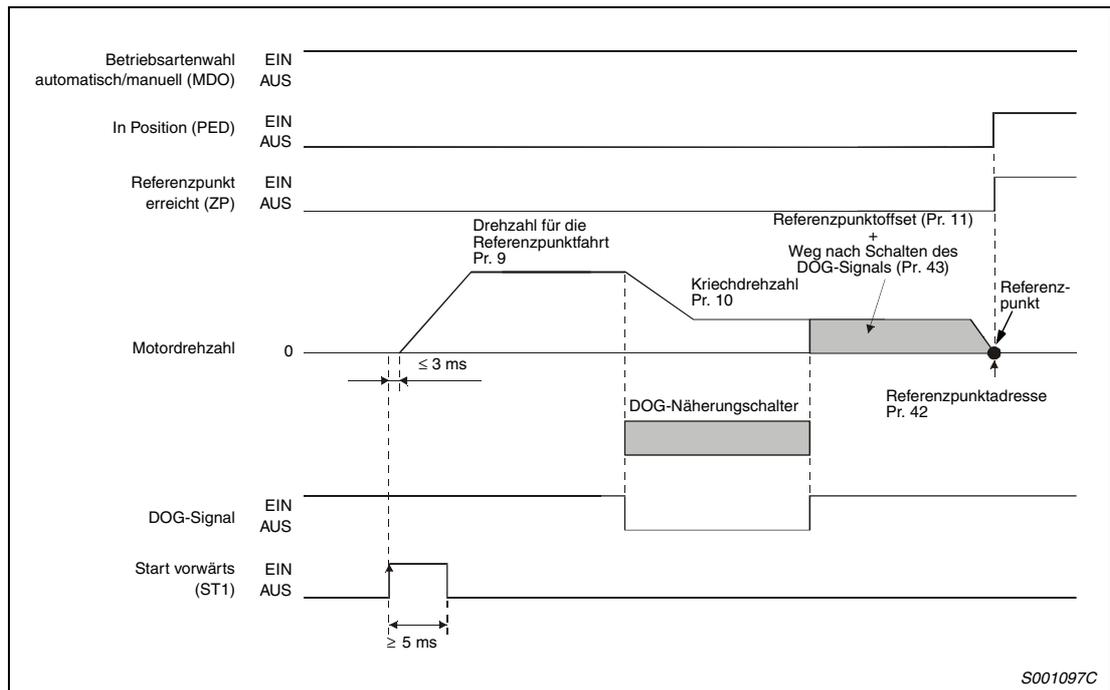


Abb. 4-40: Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze

HINWEIS

Die Adresse des Referenzpunktes (Pr. 42) wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt automatisch als aktuelle Position übernommen.

4.5.9 Einstellung über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze

An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein.

Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Überfahren der voreingestellten Strecke und der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird. Die Methode ermöglicht eine vom Z-Phasen-Signal unabhängige Referenzpunktfahrt.

HINWEIS

Die Genauigkeit bei dieser Einstellmethode hängt von der Erfassungszeit des DOG-Signals an der vorderen Bereichsgrenze ab. Bei einer Kriechdrehzahl von 100 U/min kann die Abweichung des Referenzpunktes ± 200 Impulse betragen. Je höher die Kriechdrehzahl, desto größer die Abweichung.

Signale und Parameter

Einstellung	Relevante Signale/Parameter	Beschreibung
Methode der manuellen Nullpunkteinstellung	Signal zur Auswahl von automatischem/manuellem Betrieb (MDO)	Signal MDO einschalten
Einstellung über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze	Pr. 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 6: Auswahl der Einstellung über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze
Richtung der Referenzpunkteinstellung	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Ansprechverhalten des DOG-Eingangs	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Drehzahl für die Referenzpunktfahrt	Pr. 9	Einstellung der Drehzahl bis zur Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Kriechdrehzahl	Pr. 10	Einstellung der Drehzahl nach Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Referenzpunktoffset	Pr. 11	Weg, der nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze bis zum Referenzpunkt zurückgelegt wird
Weg nach Schalten des DOG-Signals	Pr. 43	Weg, der nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze zurückgelegt wird
Beschleunigungs-/Bremszeit für die Referenzpunktfahrt	Pr. 41	Siehe Pr. 41
Positionsdaten des Referenzpunktes	Pr. 42	Aktuelle Position nach Abschluss der Referenzpunktfahrt
Programm	Auswahl des Programms, das den ZRT-Befehl enthält, zur Ausführung der Referenzpunktfahrt	—

Tab. 4-19: Relevante Signale und Parameter

Einstellung über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze

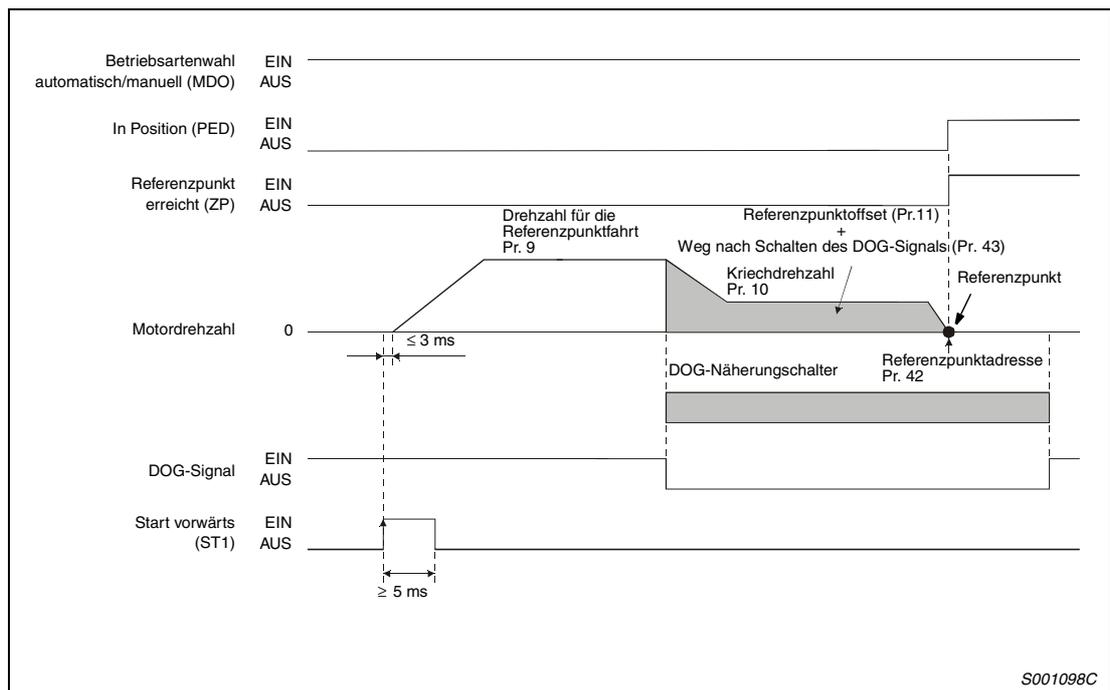


Abb. 4-41: Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über Zähler mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze

HINWEIS

Die Adresse des Referenzpunktes (Pr. 42) wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt automatisch als aktuelle Position übernommen.

4.5.10 Einstellung über DOG-Folge-Methode

Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze das erste Z-Phasensignal ausgegeben wird.

Signale und Parameter

Einstellung	Relevante Signale/Parameter	Beschreibung
Methode der manuellen Nullpunkteinstellung	Signal zur Auswahl von automatischem/manuellem Betrieb (MDO)	Signal MDO einschalten
Einstellung über DOG-Folge-Methode	Pr. 8	<input type="checkbox"/> 7: Auswahl der Einstellung über DOG-Folge-Methode
Richtung der Referenzpunkteinstellung	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Ansprechverhalten des DOG-Eingangs	Pr. 8	Siehe Pr. 8
Drehzahl für die Referenzpunktfahrt	Pr. 9	Einstellung der Drehzahl bis zur Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Kriechdrehzahl	Pr. 10	Einstellung der Drehzahl nach Erfassung durch den DOG-Näherungsschalter
Referenzpunktoffset	Pr. 11	Weg, der nach Ausgabe des Z-Phasensignals bis zum Referenzpunkt zurückgelegt wird
Beschleunigungs-/Bremszeit für die Referenzpunktfahrt	Pr. 41	Siehe Pr. 41
Positionsdaten des Referenzpunktes	Pr. 42	Aktuelle Position nach Abschluss der Referenzpunktfahrt
Programm	Auswahl des Programms, das den ZRT-Befehl enthält, zur Ausführung der Referenzpunktfahrt	—

Tab. 4-20: Relevante Signale und Parameter

Einstellung über DOG-Folge-Methode

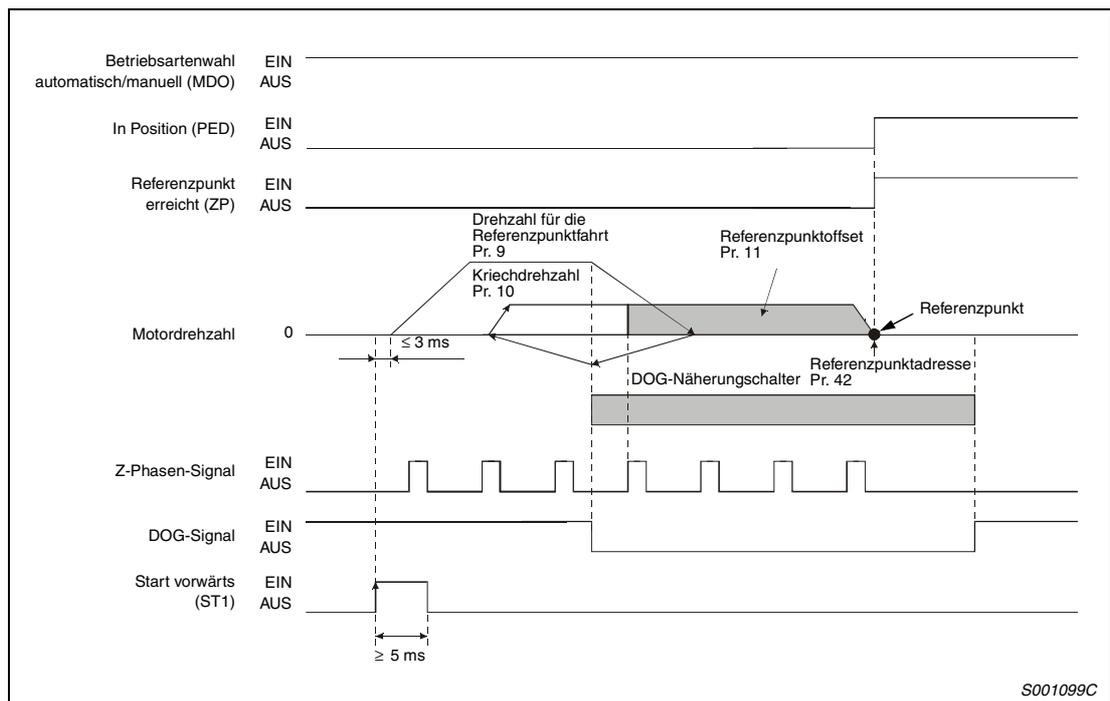


Abb. 4-42: Zeitablaufdiagramm bei Referenzpunkteinstellung über DOG-Folge-Methode

HINWEIS

Die Adresse des Referenzpunktes (Pr. 42) wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt automatisch als aktuelle Position übernommen.

4.5.11 Automatische Suche des Näherungsschalters

Liegt die aktuelle Position bei einer Einstellung des Referenzpunktes über DOG-Näherungsschalter oder Zähler innerhalb des Überwachungsbereiches des DOG-Näherungsschalters, ist es nicht erforderlich, den Bereich im Tipp-Betrieb o. Ä. zu verlassen, bevor die Referenzpunkteinstellung vorgenommen wird. Diese Funktion wird automatisch ausgeführt.

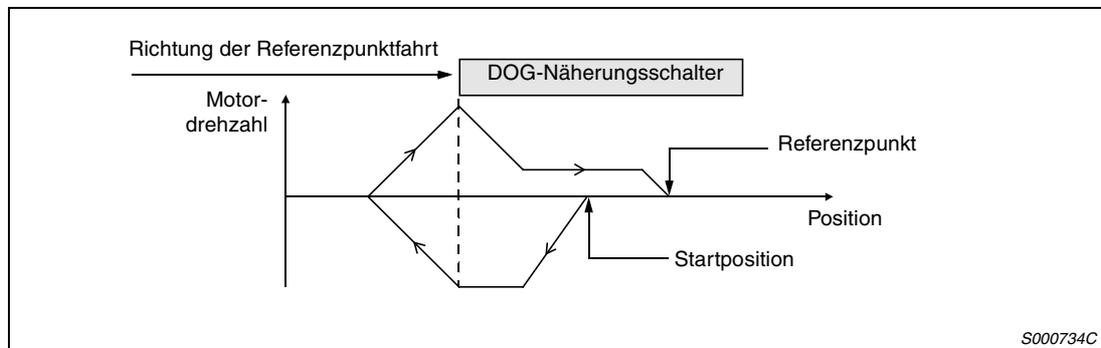


Abb. 4-43: Referenzpunktfahrt bei Start innerhalb der Bereichsgrenzen

Liegt die aktuelle Position in Richtung der Referenzpunktfahrt gesehen hinter dem Näherungsschalter, wird beim Start eine Verfahrbewegung in der Anfahrtsrichtung des Referenzpunktes ausgeführt. Bei Erreichen des Grenzsalters wird die Bewegungsrichtung umgekehrt. Nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze des DOG-Näherungsschalters wird die Referenzpunktfahrt ausgeführt. Wurde der DOG-Näherungsschalter nicht erkannt, stoppt die Bewegung am gegenüberliegenden Grenzsalters und die Fehlermeldung AL.63 wird ausgegeben.

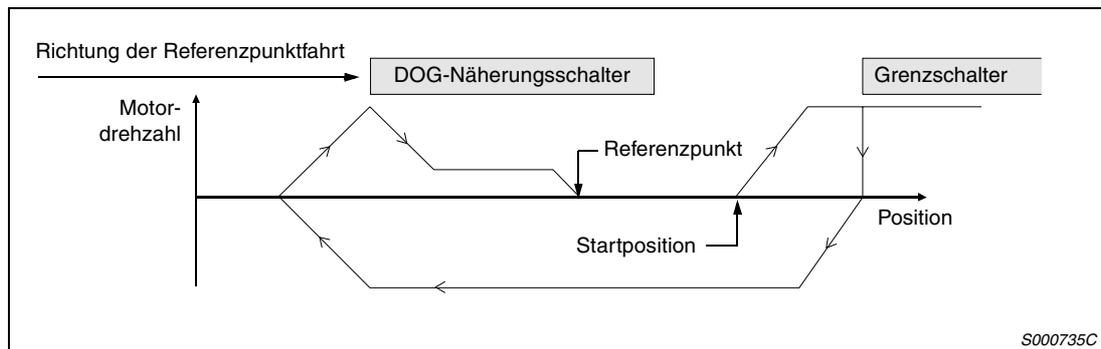


Abb. 4-44: Umkehrung der Anfahrtsrichtung durch Grenzsalters

HINWEIS

Bei der Funktion der automatischen Referenzpunkteinstellung kann kein Software-Grenzsalters verwendet werden.

4.6 Serielle Kommunikation

Der Servoverstärker kann über die RS422-/RS232C-Schnittstelle mit einem externen Rechner (z. B. PC) betrieben werden. Ein gleichzeitiger Betrieb über die RS422- und RS232-Schnittstelle ist nicht möglich.

In Kap. 7 „Kommunikation“ werden der Anschluss des Servoverstärkers an einen Rechner und die Datenübertragung detailliert beschrieben.

4.6.1 Programmgesteuerte Positionierung

Im Betrieb über die serielle Kommunikation kann durch Anwahl der Programmnummer und Einschalten des Startsignals (ST1) ein programmgesteuerter Positioniervorgang ausgeführt werden.

Wahl der Programmnummer

Über das erzwungene Eingangssignal (Befehl [9][2], Daten-Nr. [6][0]) kann eine Programmnummer zwischen 1 und 16 gewählt werden.

Zeitablaufdiagramm

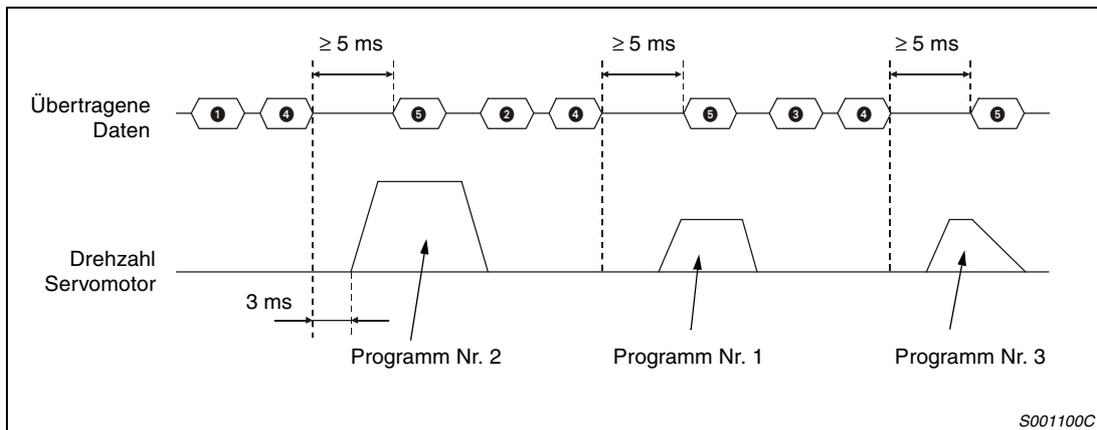


Abb. 4-45: Programmwahl und Ausführung

Nr.	Übertragene Daten	Befehl	Daten-Nr.
①	Wahl von Programm Nr. 2	[9][2]	[6][0]
②	Wahl von Programm Nr. 1	[9][2]	[6][0]
③	Wahl von Programm Nr. 3	[9][2]	[6][0]
④	Start vorwärts EIN (ST1)	[9][2]	[6][0]
⑤	Start vorwärts AUS (ST1)	[9][2]	[6][0]

Tab. 4-21: Übertragung der Daten

4.6.2 Multilink-Betrieb

Die RS422-Schnittstelle erlaubt den Betrieb mehrerer Servoverstärker an einem Bus. Über die Einstellung der Stationsnummer (Parameter 15) können die einzelnen Servoverstärker gezielt angesteuert werden.

Die Zuordnung von Stationsnummern und Servoverstärkern muss eindeutig sein, d.h. jedem Servoverstärker darf nur eine Stationsnummer zugewiesen werden. Wird eine Stationsnummer mehreren Servoverstärkern zugeordnet, ist keine fehlerfreie Kommunikation möglich. Sollen mehrere Servoverstärker über einen Befehl angesteuert werden, können die Verstärker zu Gruppen zusammengefasst werden (siehe nächsten Abschnitt).

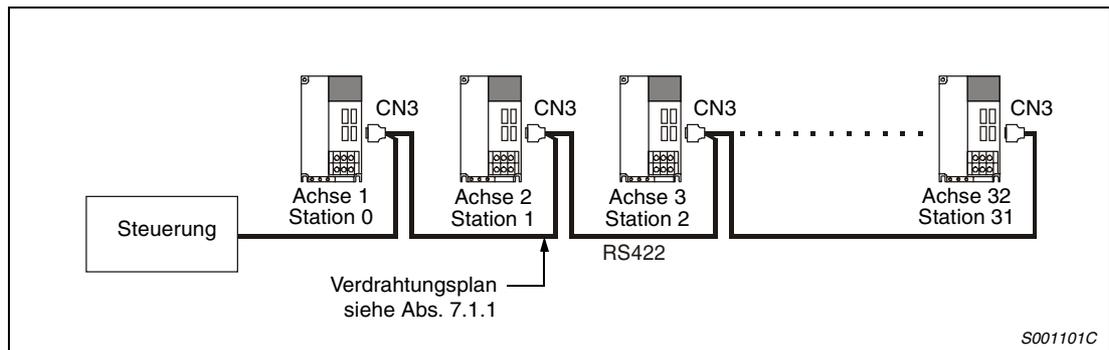


Abb. 4-46: Betrieb mehrerer Servoverstärker an einer Steuerung

4.6.3 Betrieb von Servoverstärkergruppen

Sollen mehrere Servoverstärker über dieselben Befehle angesteuert werden, können diese Verstärker zu Gruppen zusammengefasst werden. Innerhalb der Gruppen können Parameter mit gleichen Einstellungen gemeinsam gesetzt werden.

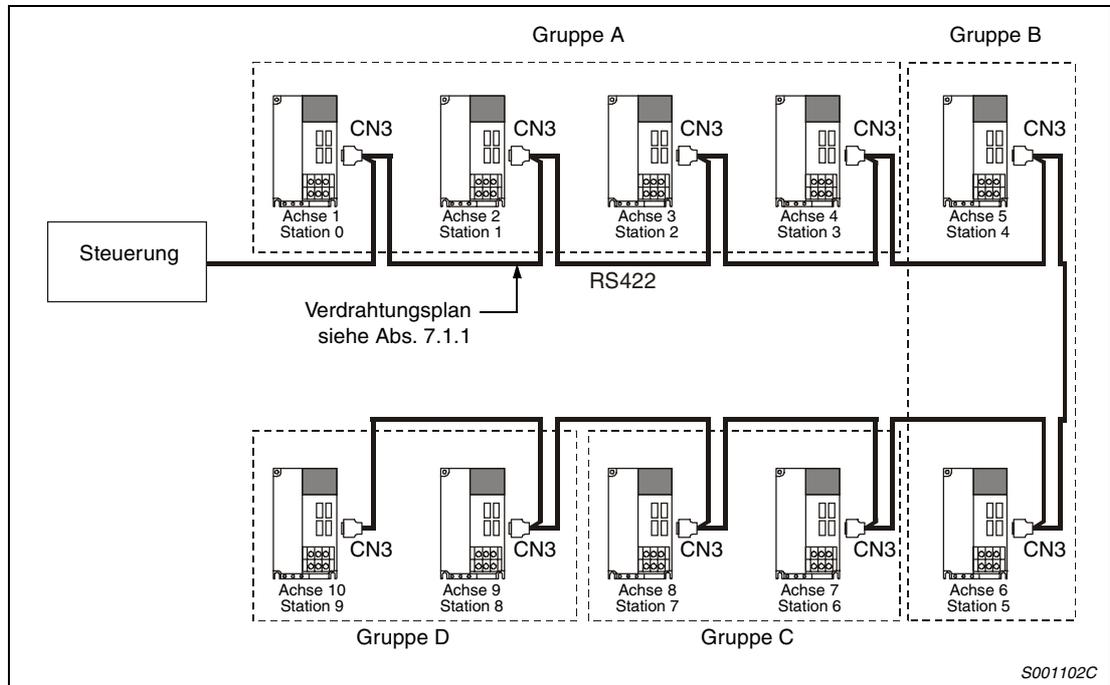


Abb. 4-47: Zusammenfassung mehrerer Servoverstärker zu einer Gruppe

Stationsnummer	Gruppe
Station 0	A
Station 1	
Station 2	
Station 3	
Station 4	B
Station 5	
Station 6	C
Station 7	
Station 8	D
Station 9	

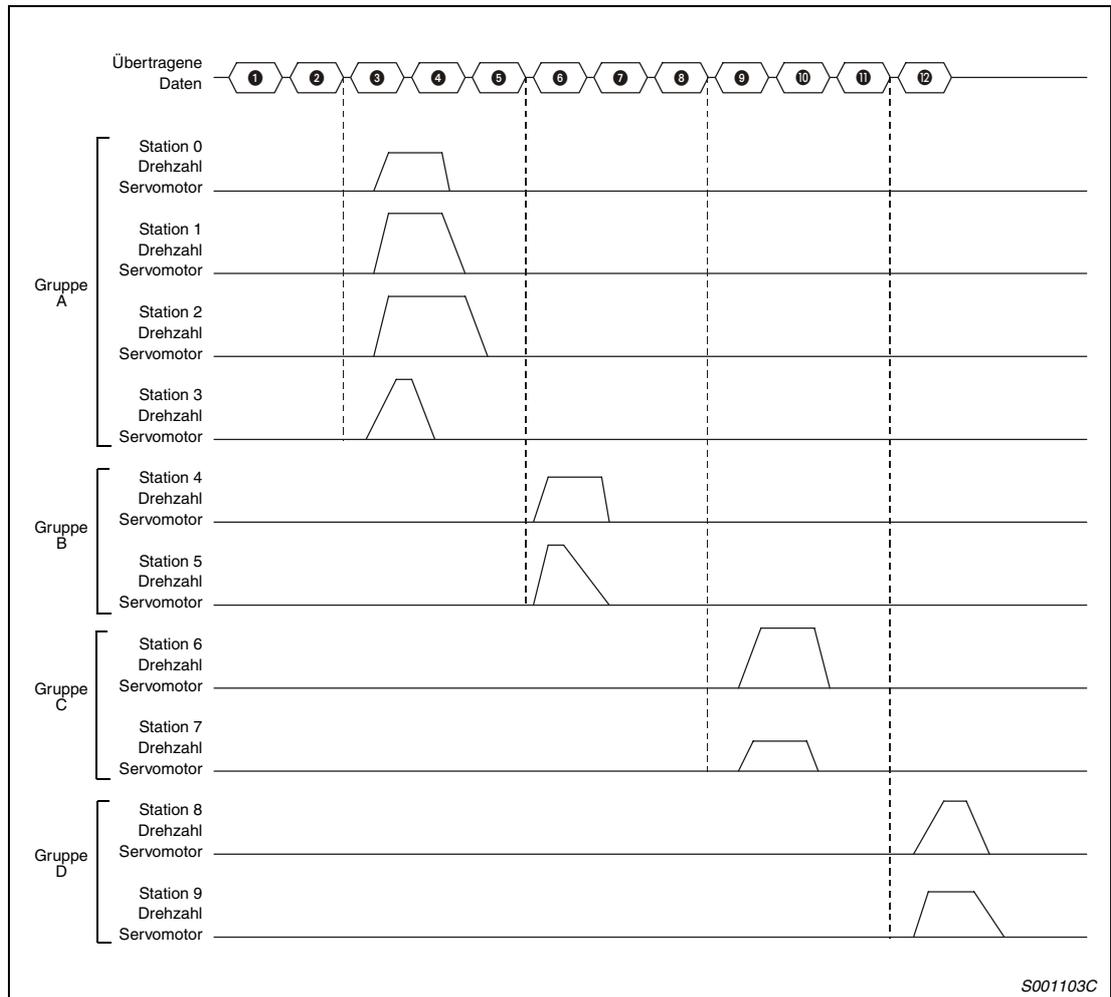
Tab. 4-22: Zuordnung von Stationsnummer und Gruppe

Gruppenspezifische Einstellungen

Es dürfen nicht von mehreren Servoverstärkern gleichzeitig Antwortdaten zum Rechner übertragen werden. Werden von mehreren Verstärkern gleichzeitig Antwortdaten übertragen, erfolgt eine Fehlermeldung.

Zeitablaufdiagramm

Folgendes Diagramm zeigt den Betrieb der Servoverstärkergruppen entsprechend der Werte in Programm Nr. 1.



S001103C

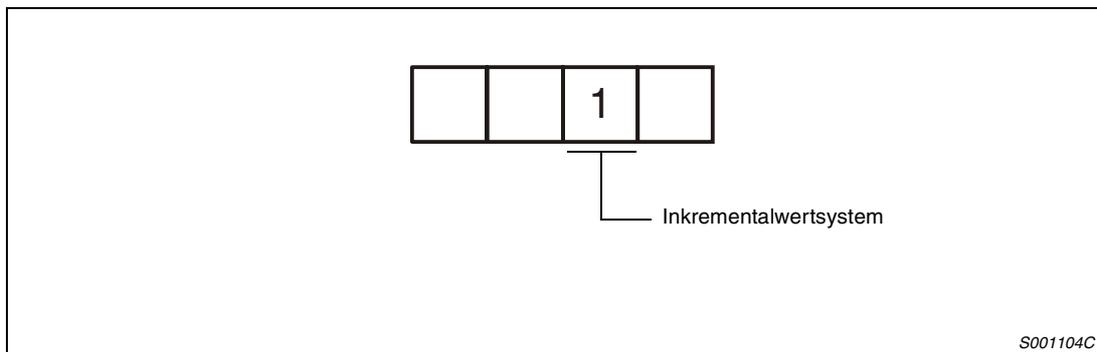
Abb. 4-48: Gruppenweise Verarbeitung von Programmen

Nr.	Übertragene Daten	Befehl	Daten-Nr.
①	Wahl von Programm Nr. 1 von Gruppe A	[9][2]	[6][0]
②	Start vorwärts EIN (ST1)	[9][2]	[6][0]
③	Start vorwärts AUS (ST1)	[9][2]	[6][0]
④	Wahl von Programm Nr. 1 von Gruppe B	[9][2]	[6][0]
⑤	Start vorwärts EIN (ST1)	[9][2]	[6][0]
⑥	Start vorwärts AUS (ST1)	[9][2]	[6][0]
⑦	Wahl von Programm Nr. 1 von Gruppe C	[9][2]	[6][0]
⑧	Start vorwärts EIN (ST1)	[9][2]	[6][0]
⑨	Start vorwärts AUS (ST1)	[9][2]	[6][0]
⑩	Wahl von Programm Nr. 1 von Gruppe D	[9][2]	[6][0]
⑪	Start vorwärts EIN (ST1)	[9][2]	[6][0]
⑫	Start vorwärts AUS (ST1)	[9][2]	[6][0]

Tab. 4-23: Übertragene Daten der Programmgruppen

4.7 Inkrementalwertsystem

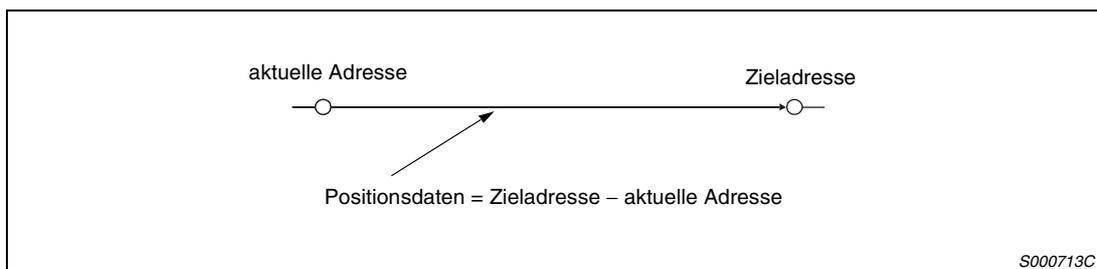
Die Wahl des Inkrementalwertsystems erfolgt über Parameter 0.



S001104C

Abb. 4-49: Wahl des Systems für die Befehlseingabe

Die Position wird als Abstand zwischen der aktuellen und der Zielposition angegeben. Einstellbereich: -999999 bis $999999 \times 10^{STM} \mu\text{m}$ (STM = Skalierungsfaktor für den Verfahrensweg; Parameter 1)



S000713C

Abb. 4-50: Eingabe der Position als Inkrementalwert

Befehle

Im Inkrementalwertsystem ändert sich die Funktion der Befehle „MOV“ und „MOVA“ (siehe folgende Tabelle). Alle anderen Befehle bleiben unbeeinflusst. Der Befehl MOV entspricht dem Befehl MOVI und der Befehl MOVA dem Befehl MOVIA.

Befehl	Bedeutung	Ein- stellung	Einstell- bereich	Einheit	Indirekte Ein- stellung	Beschreibung
MOV	Inkrementale Positionierung	MOV(□)	-999999- 999999	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	✓	Die durch den Einstellwert vorgegebene Position wird inkremental angefahren. Die Funktion des Befehls entspricht der des Befehls MOVI.
MOVA	Position inkremental und kontinuierlich anfahen	MOVA(□)	-999999- 999999	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	✓	Die durch den Einstellwert vorgegebene Position wird inkremental und kontinuierlich von der aktuellen Position aus angefahren. Der MOVA-Befehl darf nur nach einem ausgeführten MOV-Befehl verwendet werden. Ansonsten erfolgt eine Fehlermeldung. Die Funktion des Befehls entspricht der des Befehls MOVIA.

Tab. 4-24: Funktionsänderung der Befehle im Inkrementalwertsystem

● Programmbeispiel

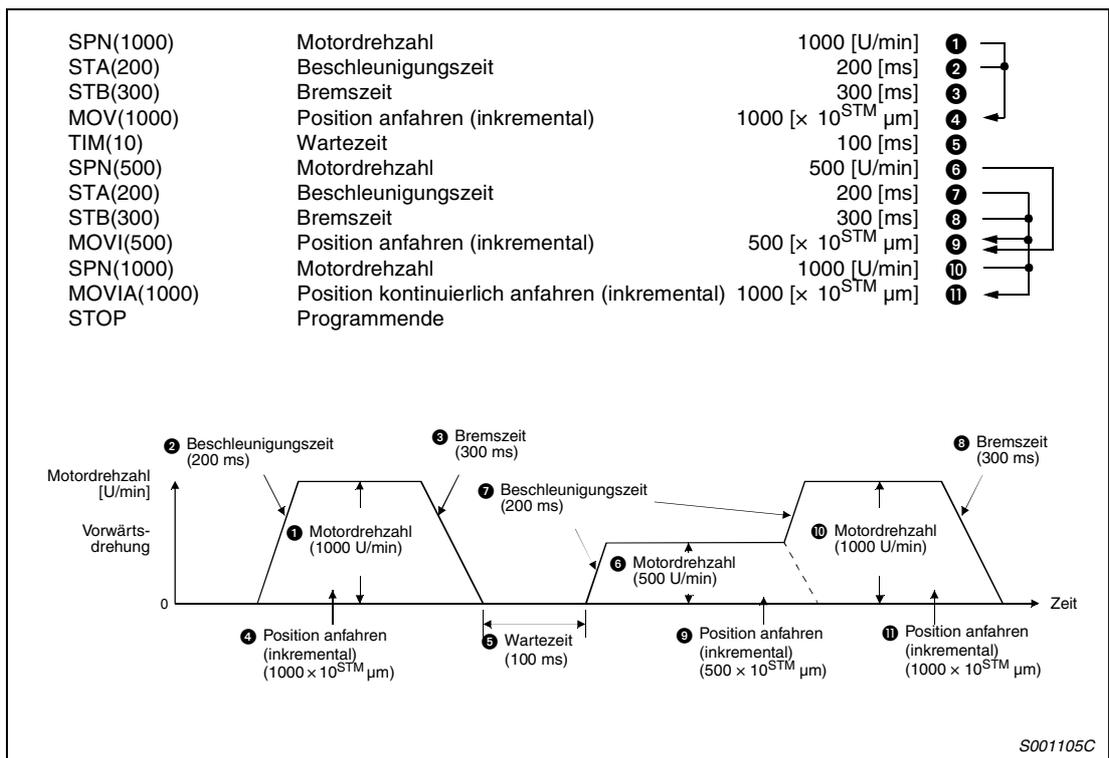


Abb. 4-51: Programmbeispiel

4.8 Anzeige und Betrieb

4.8.1 Flussdiagramm der Anzeige

Die Einstellung der Parameter sowie Diagnose- und Statusanzeige erfolgt über das Anzeigefeld an der Frontseite des Servoverstärkers (5-stellige 7-Segment-LED). Über die Tasten MODE, UP und DOWN kann die Anzeige gewechselt werden. Zur Anzeige und zum Setzen der Zusatz- und Sonderparameter müssen Sie vorher Parameter 19 (Parameter-Schreibschutz) einstellen.

Flussdiagramm	Startanzeige	Beschreibung	Referenz
<pre> graph TD A[Statusanzeige] --> B[Diagnose] B --> C[Alarm] C --> D[Grundparameter] D --> E[Zusatzparameter 1] E --> F[Zusatzparameter 2] F --> G[Sonderparameter] G --> A </pre>		Anzeige des Servostatus. Die Anzeige „PoS“ erscheint nach Einschalten der Versorgungsspannung.	Abs. 4.8.2
		Angezeigt werden Alarme, externe Signale, erzwungene Ausgangssignale (DO), Testbetrieb, Software-Version, Motorserie, Motortyp, Encoder	Abs. 4.8.3
		Angezeigt werden aktueller Alarm, Alarmliste, Nummer des Parameterfehlers	Abs. 4.8.4
		Anzeige der Grundparameter und deren Einstellwerte	Abs. 4.8.5
		Anzeige der Zusatzparameter 1 und deren Einstellwerte	Abs. 4.8.5
		Anzeige der Zusatzparameter 2 und deren Einstellwerte	Abs. 4.8.5
		Anzeige der Sonderparameter und deren Einstellwerte	Abs. 4.8.5

Tab. 4-25: Flussdiagramm der Anzeige

4.8.2 Statusanzeige

Während des Betriebs erfolgt die Statusanzeige über das Anzeigefeld an der Frontseite des Servoverstärkers. Über die Tasten UP und DOWN kann auf die gewünschte Datenanzeige gewechselt werden. Die Kennzeichnung der Statusanzeige erfolgt mit entsprechenden Symbolen, die im folgenden Flussdiagramm aufgeführt sind. Die Werte werden nach Betätigung der SET-Taste angezeigt.

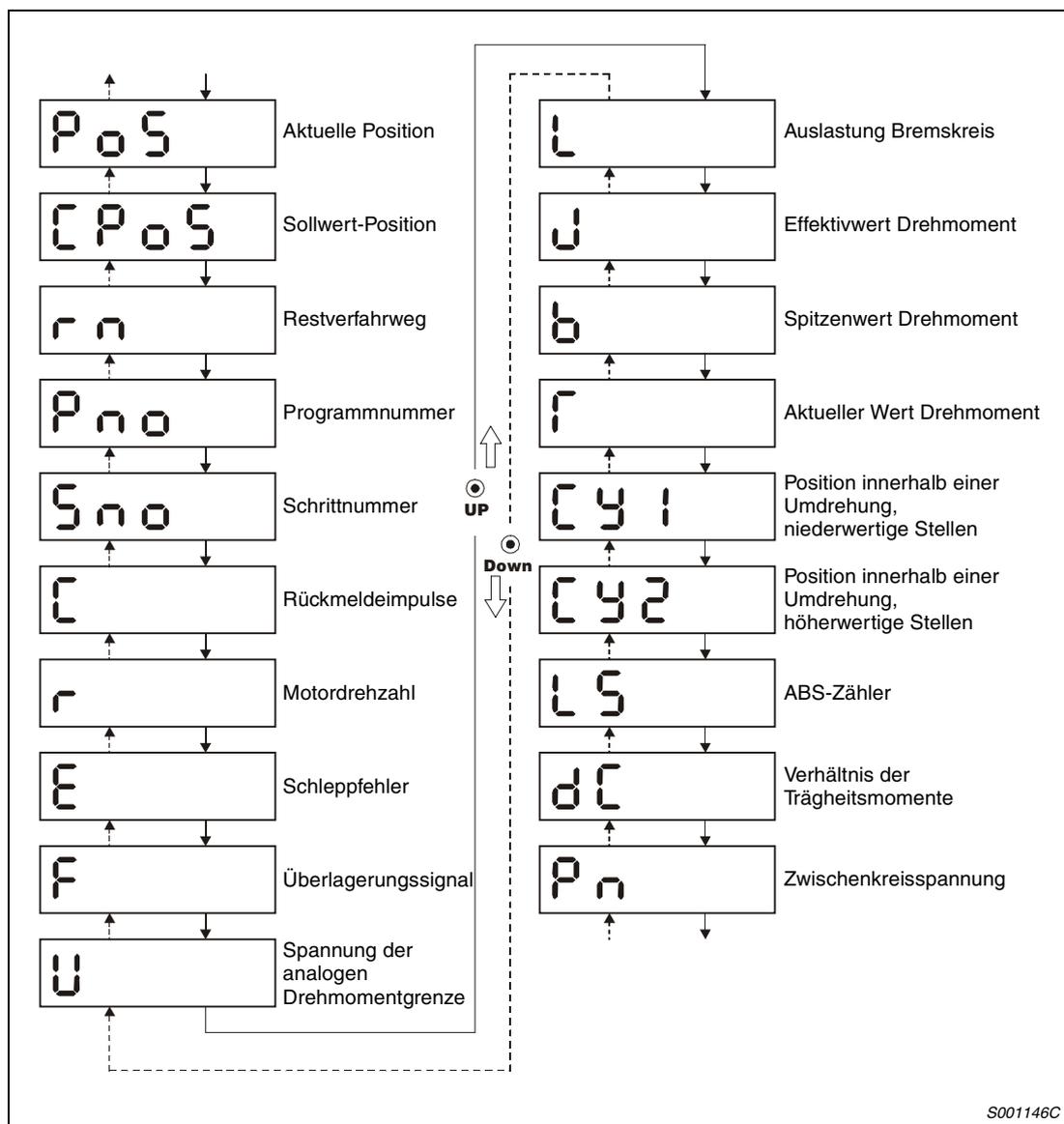


Abb. 4-52: Flussdiagramm der Statusanzeige

S001146C

In der folgenden Tabelle sind einige Anzeigebispiele aufgeführt:

Regelmodus	Zustand	Anzeige
Drehzahl des Servomotors	Vorwärtsdrehung mit 2500 min ⁻¹	
	Rückwärtsdrehung mit 3000 min ⁻¹ Die Rückwärtsdrehung wird durch ein Minuszeichen gekennzeichnet.	
Verhältnis der Trägheitsmomente	Faktor 15,5	
Sollwertimpulse	11252 Impulse	
	-12566 Impulse Ein negativer Wert wird durch leuchtende Dezimalpunkte gekennzeichnet.	

Tab. 4-26: Beispiele in der Statusanzeige

Bezeichnung	Symbol	Wertebereich	Einheit	Beschreibung
Aktuelle Position	PoS	–99999 bis +99999	$\times 10^{STM}$	Die aktuelle Position wird in Bezug auf den Nullpunkt der Maschine angezeigt.
Sollwert-Position	CPoS	–99999 bis +99999	$\times 10^{STM}$	Die im Programm oder in im Befehl vorgegebenen Daten der Sollwert-Position werden angezeigt.
Rest-Verfahrweg	m	–99999 bis +99999	$\times 10^{STM}$	Der verbleibende Verfahrweg im aktuell ausgewählten Programm wird angezeigt.
Programmnummer	Pno	1 bis 16	—	Die Programmnummer des ausgeführten Programms wird angezeigt.
Schrittnummer	Sno	1 bis 120	—	Die aktuelle Schrittnummer wird angezeigt.
Rückmeldeimpulse	C	–99999 bis +99999	Impulse	Die Rückmeldeimpulse vom Encoder des Servomotors werden gezählt und angezeigt. Wenn der Wert ± 9999999 überschreitet, wird er auf 0 gesetzt. Durch Betätigung der SET-Taste wird der Anzeigewert auf 0 zurückgesetzt.
Servomotor-Drehzahl	r	–5400 bis +5400	1/min	Die Drehzahl des Servomotors wird angezeigt. Eine Rückwärtsdrehung wird durch ein negatives Vorzeichen gekennzeichnet.
Schleppfehler	E	–99999 bis +99999	Impulse	Die Wegdifferenz zwischen Sollwert- und Istwert-Position wird angezeigt. Eine Schleppfehler in Rückwärtsrichtung wird durch ein negatives Vorzeichen gekennzeichnet. Die angezeigten Impulse werden nicht durch die elektronische Übersetzung (CMX/CDV) beeinflusst.
Überlagerungssignal	F	0 bis 200	%	Die Größe des Überlagerungssignals wird angezeigt. Ein deaktiviertes Überlagerungssignal entspricht einer Anzeige von 100 %.
Spannung der analogen Drehmomentgrenze	u	0,00 bis +10,00	V	Bei Drehmomentregelung: Anzeige der Spannung der analogen Drehmomentgrenze (TLA)
Auslastung Bremskreis	L	0 bis 100	%	Das Verhältnis der regenerativen Leistung zur zulässigen regenerativen Leistung wird in % angezeigt.
Effektivwert Drehmoment	J	0 bis 300	%	Der Effektivwert des Drehmoments wird angezeigt. Bei Nenndrehmoment beträgt der Wert 100 %.
Spitzenwert Drehmoment	b	0 bis 300	%	Anzeige des bei Beschleunigung und Verzögerung maximal anliegenden Drehmomentes Es wird der Spitzenwert der letzten 15 Sekunden relativ zum Nenndrehmoment (100 %) angezeigt.
Aktueller Wert Drehmoment	T	0 bis 400	%	Der Wert des augenblicklich auftretenden Drehmoments wird in Echtzeit relativ zum Nenndrehmoment (100 %) angezeigt.
Position innerhalb einer Umdrehung, niederwertige Stellen	Cy1	0 bis 99999	Impulse	Die Position innerhalb einer Umdrehung wird in Encoderimpulsen angezeigt. Wenn der maximale Wert überschritten wird, startet die Zählung wieder bei 0. Bei Vorwärtsdrehung (auf die Motorwelle gesehen entgegen dem Uhrzeigersinn) wird die Anzahl der Impulse erhöht.

Tab. 4-27: Übersicht der anzuzeigenden Werte (1)

Bezeichnung	Symbol	Wertebereich	Einheit	Beschreibung
Position innerhalb einer Umdrehung, höherwertige Stellen	Cy2	0 bis 1310	100 Impulse	Die Position innerhalb einer Umdrehung wird in der Einheit von 100 Encoderimpulsen angezeigt. Wenn der maximale Wert überschritten wird, startet die Zählung wieder bei 0. Bei Vorwärtsdrehung (auf die Motorwelle gesehen entgegen dem Uhrzeigersinn) wird die Anzahl der Impulse erhöht.
ABS-Zähler	LS	-32768 bis +32767	Impulse	Im System der Absolutwertpositionierung wird die Entfernung vom Referenzpunkt als Wert des Zählers der Absolutwertpositionierung angezeigt.
Verhältnis der Trägheitsmomente	dC	0,0 bis 300,0	—	Das Verhältnis zwischen dem Trägheitsmoment der Last und dem Trägheitsmoment des Servomotors wird angezeigt.
Zwischenkreisspannung	Pn	0 bis 450	V	Anzeige der Zwischenkreisspannung

Tab. 4-27: Übersicht der anzuzeigenden Werte (2)

4.8.3 Anzeige der Diagnosefunktion

Nach Auswahl der Diagnosefunktion kann über die Tasten UP und DOWN auf die gewünschte Datenanzeige gewechselt werden.

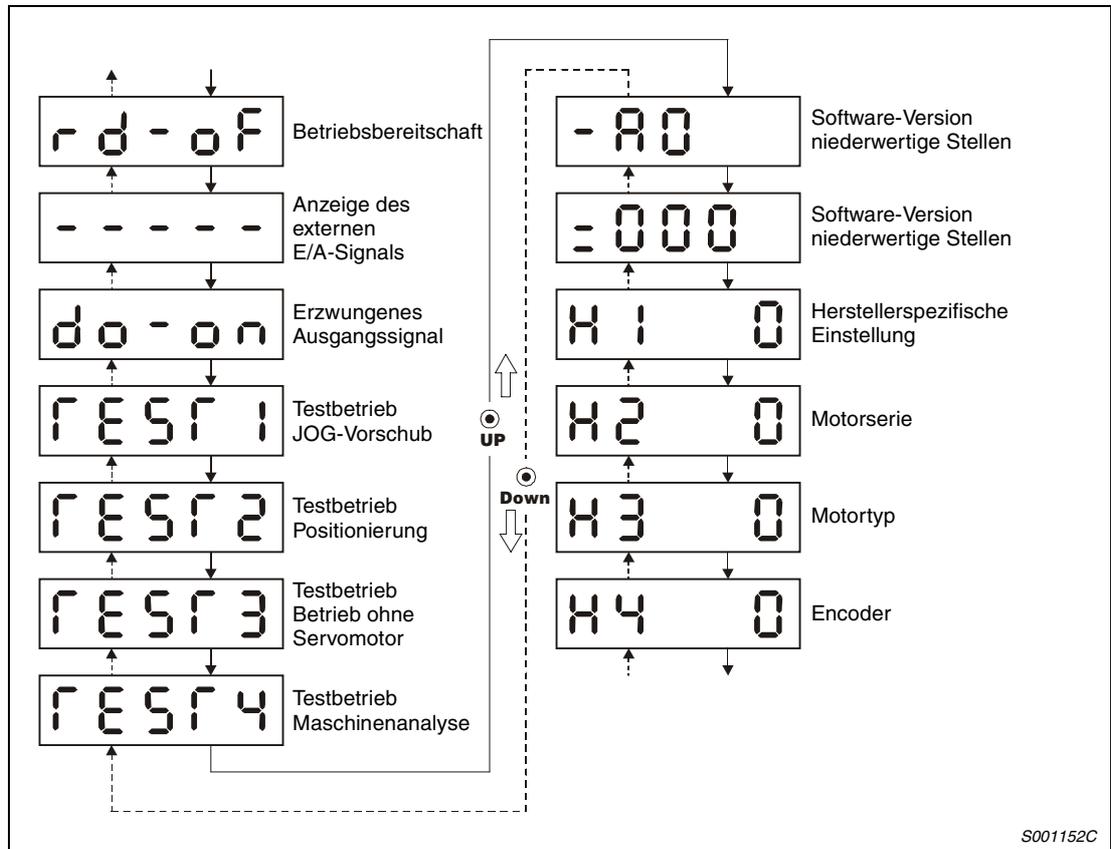
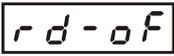
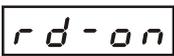
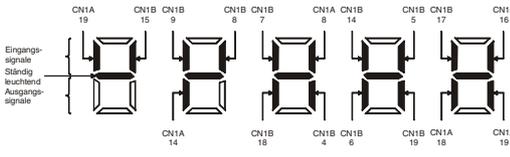
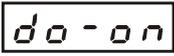
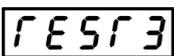
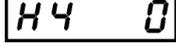


Abb. 4-53: Flussdiagramm der Diagnoseanzeige

Bezeichnung		Anzeige	Beschreibung
Betriebsbereitschaft			Nicht bereit Der Servoverstärker wird initialisiert oder es ist ein Alarm aufgetreten.
			Bereit Der Servomotor wurde nach der Initialisierung eingeschaltet und der Servoverstärker ist betriebsbereit.
Anzeige des externen E/A-Signals	 <p>Eingangssignale Ständig leuchtend Ausgangssignale</p>		Die Schaltzustände der externen E/A-Signale werden angezeigt. Die oberen Anzeigesegmente zeigen die Eingangssignale und die unteren die Ausgangssignale an. Leuchtendes Segment: EIN, erloschenes Segment: AUS
Erzwungenes Ausgangssignal			Das digitale Ausgangssignal kann unabhängig vom aktuellen Status ein- und ausgeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 4-68.
Testbetrieb	JOG-Vorschub		Der Servomotor kann auch ohne Eingabe einer Impulskette verfahren werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 4-69.
	Positionierung		Der Servomotor kann auch ohne Eingabe einer Impulskette im Testbetrieb über die RS232C-Schnittstelle positioniert werden. Die Positionierung kann nicht über das Bedienfeld des Servoverstärkers erfolgen. Die Positionierung wird nur ausgeführt, wenn kein anderer Befehl zur Positionierung vorhanden ist.
	Betrieb ohne Servomotor		Ohne dass der Servomotor angeschlossen ist, gibt der Servoverstärker in Abhängigkeit von den externen Eingangssignalen Signale und Anzeigewerte aus, die den Betrieb mit Servomotor simulieren. Diese Funktion kann zum Beispiel zur Prüfung des Programms des Positioniermoduls dienen. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 4-71.
	Maschinenanalyse		Der mechanische Resonanzpunkt der Maschine kann über die RS232C-Schnittstelle gemessen werden.
Software-Version niederwertige Stellen			Die Version der verwendeten Software wird angezeigt.
Software-Version höherwertige Stellen			Die Systemnummer der verwendeten Software wird angezeigt.

Tab. 4-28: Übersicht der Anzeige der Diagnosefunktion (1)

Bezeichnung	Anzeige	Beschreibung
Herstellerspezifische Einstellung		Das Menü dient ausschließlich herstellerspezifischen Zwecken und darf nicht verwendet werden.
Motorserie		Es wird angezeigt, welcher Serie der momentan angeschlossene Servomotor angehört.
Motortyp		Anzeige der Typbezeichnung des momentan angeschlossenen Servomotors
Encoder		Es wird angezeigt, welcher Baureihe der Encoder des momentan angeschlossenen Servomotors angehört.

Tab. 4-28: Übersicht der Anzeige der Diagnosefunktion (2)

Erzwungenes Ausgangssignal



ACHTUNG:

Lösen Sie bei einer vertikalen Hebeachse nicht die elektromagnetische Haltebremse durch Setzen von CN1B-19. Treffen Sie an der Maschine Sicherheitsvorkehrungen für den Fall, dass die Haltebremse gelöst wird.

Das Ausgangssignal kann unabhängig vom Status des Servomotors ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Funktion wird zum Prüfen der Signalleitungen usw. verwendet. Bei der Ausführung der Funktion muss das Signal „Servo EIN“ ausgeschaltet sein. Gehen Sie dabei wie in folgender Abbildung gezeigt vor:

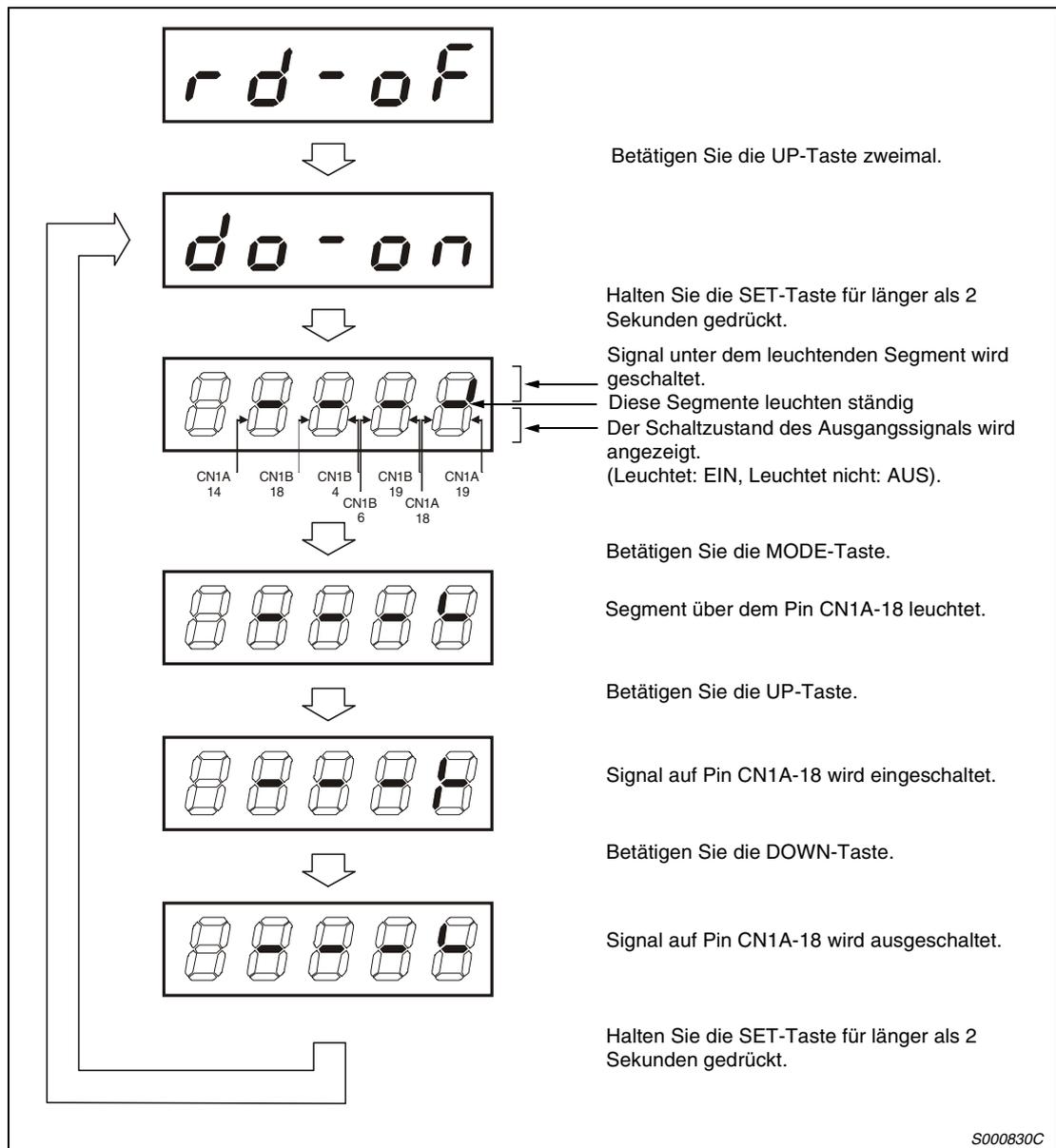


Abb. 4-54: Betrieb

Testbetrieb



ACHTUNG:

- **Der Testbetrieb dient zum Testen des Servomotors und nicht zum Testen der Maschine. Im Testbetrieb darf nur der Servomotor ohne die Maschine betrieben werden.**
- **Sollte irgendein Fehler im Betrieb auftreten, stoppen Sie den Betrieb durch Betätigung des externen NOT-AUS-Signals (EMG).**

HINWEIS

Der Testbetrieb kann nicht bei der Absolutwert-Positionserkennung verwendet werden. Für den Testbetrieb muss das Signal „Servo EIN“ eingeschaltet sein.

- JOG-Vorschub

Im Tipp-Betrieb kann der Servomotor auch ohne Eingabe eines Sollwertes verfahren werden. Gehen Sie dabei wie in folgender Abbildung gezeigt vor:

↓

↓

Betätigen Sie die MODE-Taste.

Betätigen Sie die UP-Taste dreimal.

Betätigen Sie die SET-Taste für länger als 2 Sekunden.

Wenn diese Anzeige erscheint, kann der JOG-Vorschub ausgeführt werden.

← Blinkt im Testbetrieb

Start:
Betätigen Sie die DOWN-Taste, um den Servomotor im Uhrzeigersinn drehen zu lassen, und die UP-Taste, um den Servomotor entgegen dem Uhrzeigersinn drehen zu lassen. Der Motor dreht dabei mit einer Drehzahl von 200 U/min, die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit ist konstant 1 s. Bei Verwendung der Setup-Software können die Drehzahl und die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit verändert werden. Beim Lösen der Taste stoppt der Motor.

Statusanzeige:
Betätigen Sie die MODE-Taste, um die Statusanzeige aufzurufen. Mit jedem Betätigen der MODE-Taste wird in der Statusanzeige zur nächsten Anzeige gewechselt.

Beenden des JOG-Betriebs:
Zum Beenden des JOG-Betriebs schalten Sie die Spannungsversorgung aus, oder Sie rufen durch Betätigung der MODE-Taste die Anzeige d-01 auf und halten die SET-Taste für länger als 2 Sekunden gedrückt.

S000831C

Abb. 4-55: Jog-Vorschub

● Positionierung

HINWEIS | Die Positionierung ist nur bei Verwendung der Setup-Software möglich.

Die Positionierung ist nur möglich, wenn kein anderer Befehl zur Positionierung (z.B. von extern) ausgeführt wird.

Mit dem „Vorwärts“- oder „Rückwärts“-Schaltfeld innerhalb der Setup-Software wird der Servomotor eingeschaltet und die vorgewählte Position angefahren. Die vorgegebenen Einstellungen können verändert werden. Die folgende Tabelle zeigt die Voreinstellungen und die zulässigen Einstellbereiche:

Bezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich
Verfahrweg	131072 Impulse	0 bis 9999999 Impulse
Drehzahl	200 min ⁻¹	0 bis 5175 min ⁻¹
Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	1000 ms	0 bis 20000 ms

Die Bedeutung der Schaltfelder der Setup-Software ist in der folgenden Tabelle erklärt:

Taste	Einstellbereich
Vorwärts	Startet die Positionierung, der Servomotor dreht entgegen dem Uhrzeigersinn
Rückwärts	Startet die Positionierung, der Servomotor dreht im Uhrzeigersinn
Pause	Wenn dieses Schaltfeld während der Positionierung betätigt wird, stoppt der Servomotor. Betätigen Sie das Schaltfeld, mit dem die Positionierung gestartet wurde, um die Positionierung fortzusetzen. Durch zweimaliges Betätigen von „Pause“ wird der Weg gelöscht, der bis zur Zielposition noch zurückzulegen ist.

HINWEISE | Wenn während der Positionierung das Kabel von der RS232C-Schnittstelle abgezogen wird, wird der Servomotor sofort gestoppt.

| Während der Positionierung steht Ihnen die Statusanzeige zur Verfügung.

● Betrieb ohne Servomotor

Ohne angeschlossenen Servomotor besteht die Möglichkeit, dass der Servoverstärker – in Abhängigkeit von den externen Eingangssignalen – Signale und Anzeigewerte ausgibt, die den Betrieb mit Servomotor simulieren. Diese Funktion kann zum Beispiel zur Prüfung des Programms des angeschlossenen Positioniermoduls dienen.

Bei der Ausführung der Funktion muss das Signal „Servo EIN“ ausgeschaltet sein.

Gehen Sie dabei wie in folgender Abbildung gezeigt vor:

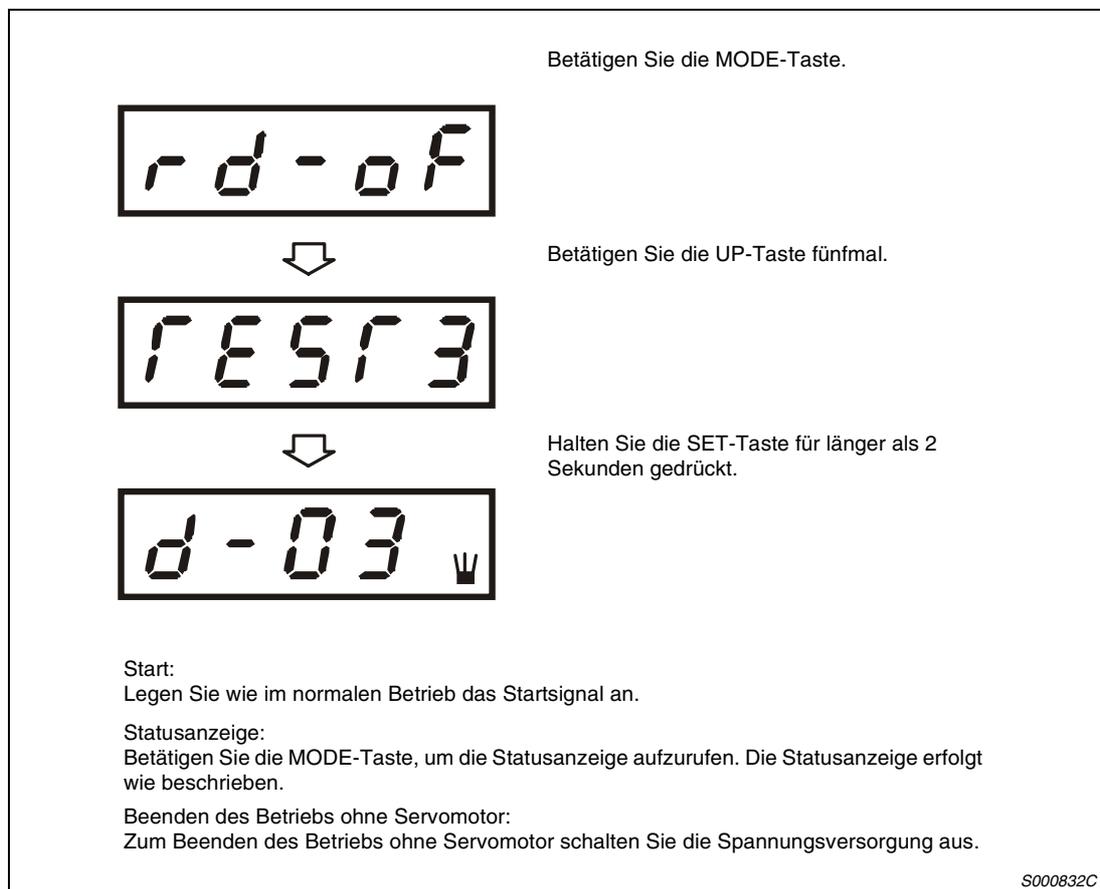


Abb. 4-56: Testbetrieb ohne Motor

4.8.4 Anzeige der Alarmfunktion

In dieser Anzeigefunktion kann ein aktueller Alarm angezeigt und es können gespeicherte Alar-
me und Parameterfehler angezeigt werden. Die letzten zwei Stellen geben die Alarmnummer
oder die Parameternummer an. Im folgenden Flussdiagramm und der folgenden Tabelle sind
einige Alarmbeispiele aufgeführt.

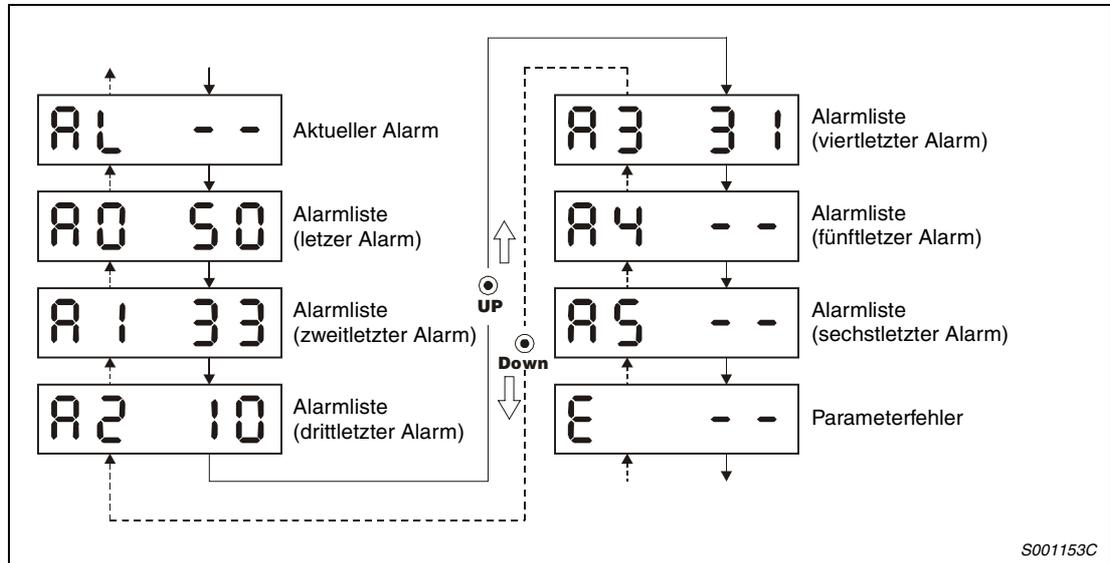
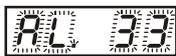
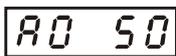
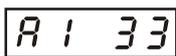
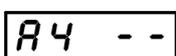
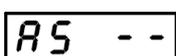
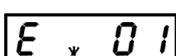


Abb. 4-57: Flussdiagramm der Alarmanzeige

Bezeichnung	Anzeige	Bedeutung
Aktueller Alarm		Zeigt an, dass kein Alarm aufgetreten ist
		Zeigt Alarm 33 (Überspannung) an Die Anzeige blinkt bei Auftreten des Alarms.
Alarmrückverfolgung		Zeigt an, dass der zuletzt aufgetretene Alarm der Alarm 50 (Überlast 1) war
		Zeigt an, dass der vorletzte aufgetretene Alarm der Alarm 33 (Überspannung) war
		Zeigt an, dass der drittletzte aufgetretene Alarm der Alarm 10 (Unterspannung) war
		Zeigt an, dass der viertletzte aufgetretene Alarm der Alarm 31 (Drehzahlüberschreitung) war
		Zeigt an, dass kein fünftletzter Alarm gespeichert ist
		Zeigt an, dass kein sechstletzter Alarm gespeichert ist
Parameterfehler		Zeigt an, dass kein Parameterfehler aufgetreten ist
		Zeigt an, dass Parameter 1 fehlerhaft ist

Tab. 4-29: Alarmbeispiele

HINWEISE

Ein auftretender Alarm wird bei jeder eingestellten Anzeigefunktion angezeigt.

Sie können trotz der Alarmanzeige auf die vorherige Anzeige zurückschalten. In dieser Anzeige blinkt dann zur Anzeige des Alarms der vierte Dezimalpunkt.

Zum Zurücksetzen eines Alarms schalten Sie die Spannungsversorgung einmal aus und wieder ein, oder betätigen Sie während der Alarmanzeige die SET-Taste. Sie müssen zuvor aber die Alarmursache behoben haben.

Die gespeicherten Alarme können über Parameter 16 gelöscht werden.

4.8.5 Parameter

Nach Auswahl des Parametermodus kann über die Tasten UP und DOWN auf die gewünschte Datenanzeige gewechselt werden.

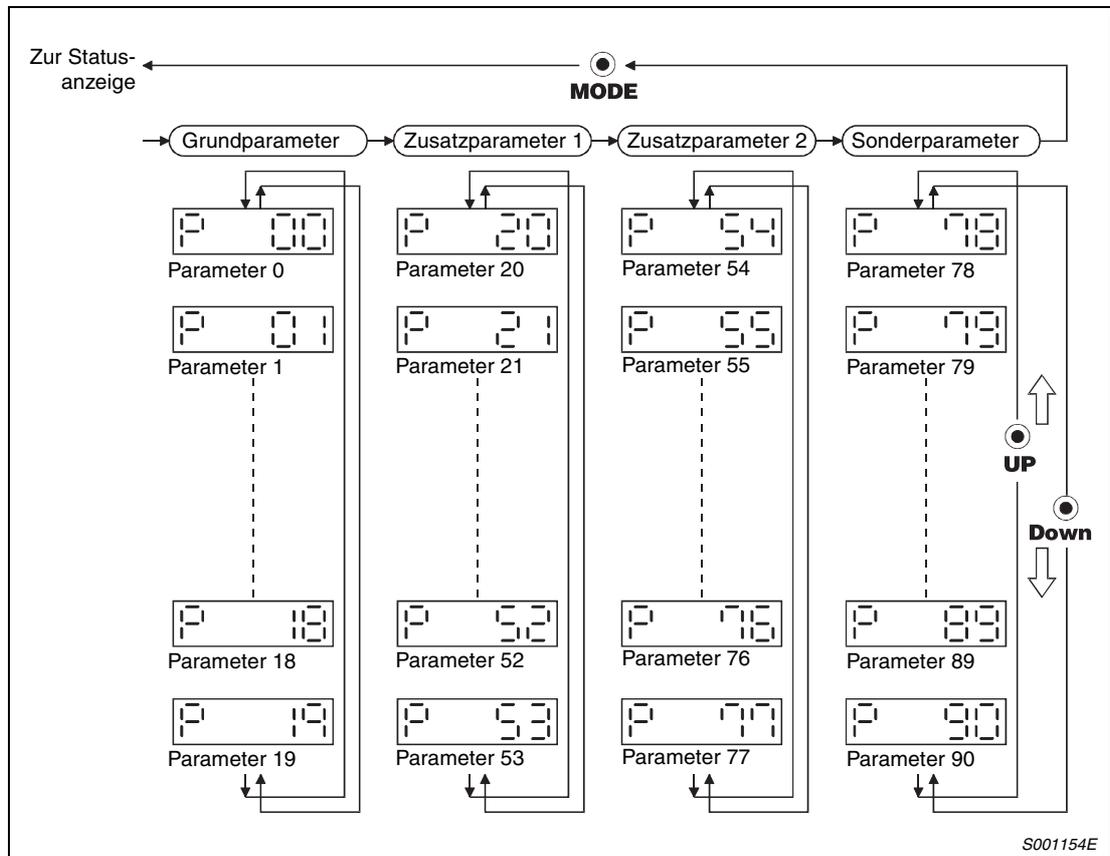


Abb. 4-58: Flussdiagramm der Parameteranzeige

HINWEISE

Über die Tasten UP und DOWN können Sie zum nächsten Parameter wechseln.

Wenn Sie die Einstellung der Parameter 0, 1, 2, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 18 bis 22, 27, 30, 42, 46 bis 59 und 68 verändert haben, müssen Sie die Spannungsversorgung einmal aus- und wieder einschalten, um die Änderung wirksam werden zu lassen.

Einstellungsbeispiele

● 4-stelliger Parameter

Das folgende Beispiel zeigt die Einstellung der Methode zur Referenzpunktfahrt über Dateneingabe in Parameter 8.

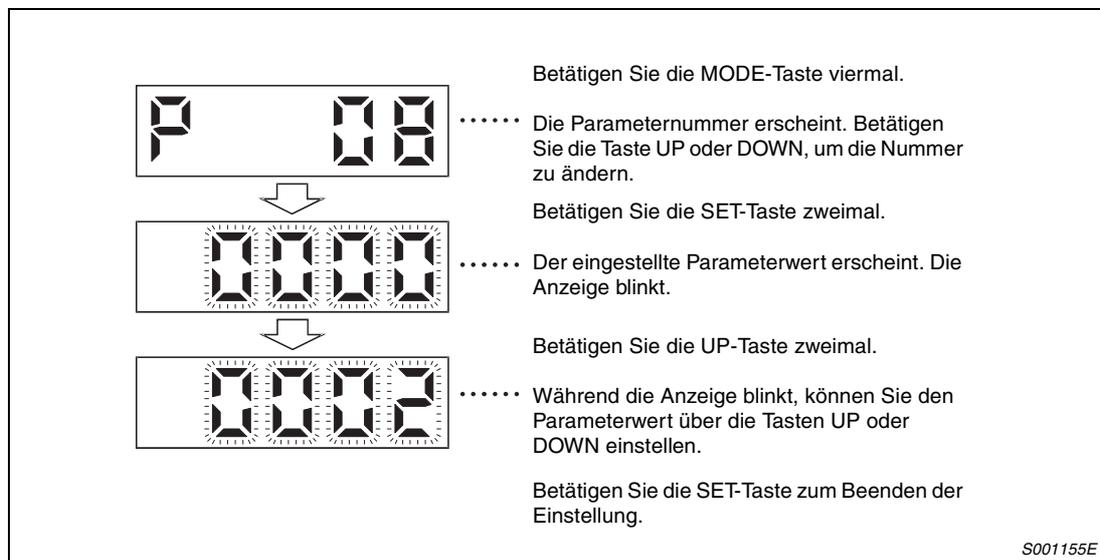


Abb. 4-59: Einstellung der Methode zur Referenzpunktfahrt über Dateneingabe

HINWEISE

Über die Tasten UP und DOWN können Sie zum nächsten Parameter wechseln.

Wenn Sie die Einstellung des Parameters 8 verändert haben, müssen Sie die Spannungsversorgung einmal aus- und wieder einschalten, um die Änderung wirksam werden zu lassen.

● 5-stelliger Parameter

Im folgenden Beispiel sind die Referenzpunktdaten (Pr. 42) auf den Wert „-12345“ zu setzen. Die Statusanzeige ist in diesem Beispiel über Pr. 18 so eingestellt, dass als Startanzeige die Motordrehzahl erscheint.

Gehen Sie bei der Einstellung folgendermaßen vor:

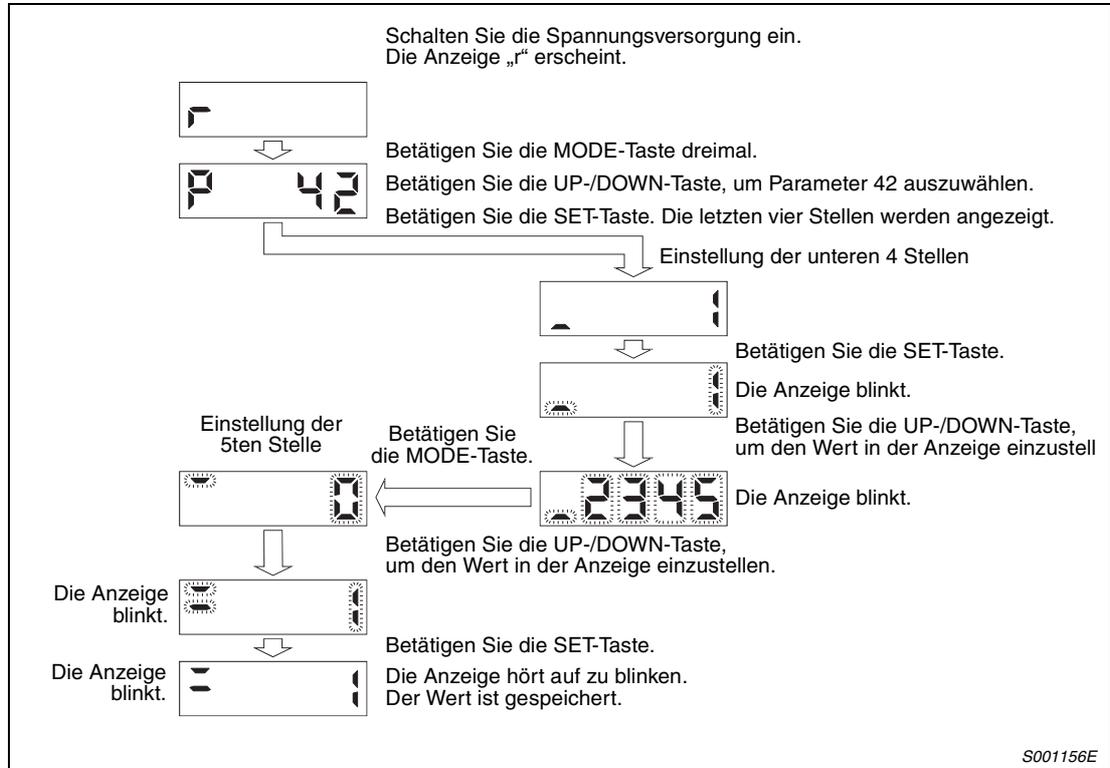


Abb. 4-60: Einstellung des Parameters 42

Zusatzparameter

Um die Zusatzparameter verwenden zu können, müssen Sie Parameter 19 (Schreibschutz der Parameter) setzen. Danach schalten Sie die Spannungsversorgung einmal aus und wieder ein, um die Einstellung in Parameter 19 zu aktivieren.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Einstellung des Parameters 19:

Einstellwert	Funktion	Basisparameter Nr. 0 bis 19	Zusatzparameter 1 Nr. 20 bis 53	Zusatzparameter 2 Nr. 54 bis 77 Sonderparameter Nr. 78 bis 90
0000 (Initialwert)	Lesen	✓	—	—
	Schreiben	✓	—	—
000A	Lesen	Nur für Nr. 19 zulässig	—	—
	Schreiben	Nur für Nr. 19 zulässig	—	—
000B	Lesen	✓	✓	—
	Schreiben	✓	—	—
000C	Lesen	✓	✓	—
	Schreiben	✓	✓	—
000E	Lesen	✓	✓	✓
	Schreiben	✓	✓	✓

Tab. 4-30: Zugriff auf Zusatzparameter

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Grundparameter 0 bis 19:

Nr.	Symbol	Name	Werks- einstellung	Einheit	Benutzer- einstellung
0	STY ①	Auswahl Positioniersystem/ Auswahl optionaler Bremswiderstand	0000		
1	FTY ①	Einstellung der Ansteuerung	0000		
2	OP1 ①	Funktionswahl 1	0002		
3	ATU	Auto-Tuning	0105		
4	CMX ①	Elektronisches Getriebe (Zähler)	1		
5	CDV ①	Elektronisches Getriebe (Nenner)	1		
6	PED	Schaltsschwelle „In Position“	100	µm	
7	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung	35	rad/s	
8	ZTY ①	Referenzpunktfahrt	0010		
9	ZRF	Drehzahl für die Referenzpunktfahrt	500	U/min	
10	CRF	Kriechdrehzahl	10	U/min	
11	ZST	Nullpunktoffset	0	µm	
12		Reserviert	0		
13	JOG	Drehzahl für Tipp-Betrieb	100	U/min	
14	STC ①	S-förmige Beschleunigungs-/ Verzögerungsrampe	0	ms	
15	SNO ①	Stationsnummer	0		
16	BPS ①	Baudrate/Löschen der Alarmliste	0000		
17	MOD	Funktionsauswahl Analogausgang	0100		
18	DMD ①	Auswahl Statusanzeige	0000		
19	BLK ①	Schreibschutz	0000		

Tab. 4-31: Übersicht der Grundparameter

① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Zusatzparameter 20 bis 53:

Nr.	Symbol	Name	Werks-einstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
20	OP2 ①	Funktionswahl 2	0000		
21	—	Reserviert	0002		—
22	OP4 ①	Funktionswahl 4	0000		
23	SIC	Zeitintervall der Datenkommunikation	0	s	
24	FFC	„Feed forward“ Verstärkungsfaktor	0	%	
25	VCO	Offset analoges Überlagerungssignal	0	mV	
26	TLO	Offset analoge Drehmomentbegrenzung	0	mV	
27	ENR ①	Auflösung Encodersimulation	4000	Impulse/U	
28	TL1	Drehmomentbegrenzung 1	100	%	
29	TL2	Drehmomentbegrenzung 2	100	%	
30	BKC ①	Getriebespielkompensation	0	Impulse	
31	MO1	Offset Analogausgang 1	0	mV	
32	MO2	Offset Analogausgang 2	0	mV	
33	MBR	Schaltverzögerung Haltebremse	100	ms	
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis	70	× 0,1	
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2	35	rad/s	
36	VG1	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1	177	rad/s	
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2	817	rad/s	
38	VIC	I-Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	48	ms	
39	VDC	D-Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	980		
40	JTS	Verzögerungs-/Bremszeit für Tipp-Betrieb	100	ms	
41	ZTS	Verzögerungs-/Bremszeit für Referenzpunkt-fahrt	100	ms	
42	ZPS ①	Positionsdaten des Referenzpunktes	0	× 10 ^{STM} μm	
43	DCT	Verfahrweg nach Schalten des DOG-Signals	1000	× 10 ^{STM} μm	
44	ZTM	Stopzeit bei Referenzpunkteinstellung über mechanischen Anschlag	100	ms	
45	ZTT	Drehmomentgrenze bei Referenzpunkteinstellung über mechanischen Anschlag	15	%	
46	LMP ①	Adresse der Softwaregrenze + höherwertige Stelle	0	× 10 ^{STM} μm	
47		Adresse der Softwaregrenze + niederwertige Stelle	0		
48	LMN ①	Adresse der Softwaregrenze – höherwertige Stelle	0	× 10 ^{STM} μm	
49		Adresse der Softwaregrenze – niederwertige Stelle	0		
50	LPP ①	Ausgangsadresse Positionierbereich + höherwertige Stelle	0	× 10 ^{STM} μm	
51		Ausgangsadresse Positionierbereich + niederwertige Stelle	0		
52	LNP ①	Ausgangsadresse Positionierbereich – höherwertige Stelle	0	× 10 ^{STM} μm	
53		Ausgangsadresse Positionierbereich – niederwertige Stelle	0		

Tab. 4-32: Übersicht der Zusatzparameter 1

① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Zusatzparameter 54 bis 77:

Nr.	Symbol	Name	Werks-einstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
54	—	Reserviert	0000		—
55	OP6 ①	Funktionswahl 6	0000		
56	—	Reserviert	0000		—
57	OP8 ①	Funktionswahl 8	0000		
58	OP9 ①	Funktionswahl 9	0000		
59	OPA ①	Funktionswahl A	0000		
60	—	Reserviert	0000		—
61	NH1	1. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen	0000		
62	NH2	2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen	0000		
63	LPF	Tiefpassfilter zur Unterdrückung von Vibrationen	0000		
64	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	70	× 0,1	
65	PG2B	Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Lageregelkreis 2	100	%	
66	VG2B	Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Drehzahlregelkreis 2	100	%	
67	VICB	Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises	100	%	
68	CDP ①	Verstärkungsfaktorumschaltung	0000		
69	CDS	Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors	10	②	
70	CDT	Zeit für Umschaltung des Verstärkungsfaktors	1	ms	
71	—	Reserviert	100		—
72	—		10000		—
73	—		10		—
74	OUT1	Einschaltzeit OUT1	0	× 10 ms	
75	OUT2	Einschaltzeit OUT2	0	× 10 ms	
76	OUT3	Einschaltzeit OUT3	0	× 10 ms	
77	SYC1 ①	Schaltlogik der Programmeingänge	0000		

Tab. 4-33: Übersicht der Zusatzparameter 2

① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.

② Die Einheit hängt von der Einstellung in Parameter 68 ab.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Sonderparameter 78 bis 90:

Nr.	Symbol	Name	Werks- einstellung	Einheit	Benutzer- einstellung
78	—	Reserviert	0001		—
79	—		0209		—
80	—		060A		—
81	—		1918		—
81	—		030B		—
83	—		0504		—
84	—		0102		—
85	—		0000		—
86	—		0005		—
87	—		120E		—
88	—		0102		—
89	—		0		—
90	—		0		—

Tab. 4-34: Übersicht der Sonderparameter

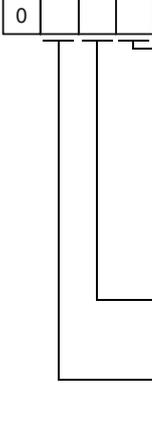
Die folgende Tabelle gibt einen detaillierten Überblick über die Parameter:

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
0	STY ^①	0000		Siehe Beschreibung
<p>Einstellung des Positioniersystems und Auswahl eines optionalen Bremswiderstandes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Programmeditierung 0: freigegeben 1: gesperrt Positionsprogrammierung (Befehle) 0: Absolutwertprogrammierung 1: Inkrementalwertprogrammierung Auswahl des optionalen Bremswiderstandes 0: keiner (der interne Bremswiderstand wird verwendet) 1: FR-RC/FR-BU 2: MR-RB032/MR-RFH75-40 3: MR-RB12/MR-RFH75-40 4: MR-RB32/MR-RFH220-40 5: MR-RB30/MR-RFH400-13 6: MR-RB50/MR-RFH400-13 8: MR-RB31/MR-RFH400-6,7 9: MR-RB51/MR-RFH400-6,7 				
1	FTY ^①	0000		Siehe Beschreibung
<p>Einstellung der Ansteuerung Der Skalierungsfaktor für die Positionsdaten und die Eingangsimpulse kann eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> Koordinatensystem 0: Rückwärtsdrehung (Adressen ansteigend) 1: Vorwärtsdrehung (Adressen ansteigend) Ist der Wert „1“, dreht der Motor im Testbetrieb bei Betätigung der Start-Taste rückwärts. Skalierungsfaktor (STM) für die im Programm gesetzten Positionsdaten 0: 1-mal 1: 10-mal 2: 100-mal 3: 1000-mal Skalierungsfaktor für die manuell eingegebenen Impulse 0: 1-mal 1: 10-mal 2: 100-mal Erhaltung der Referenzpunktdaten bei Ausschalten von SON oder EMG im Inkrementalwertsystem. 0: nicht aktiv 1: aktiv Im Inkrementalwertsystem werden die Referenzpunktdaten durch Ausschalten des Signals SON oder durch einen aktivierten NOT-AUS (EMG) gelöscht. Setzen Sie den Wert auf „1“, um ein Löschen der Daten zu verhindern. Der Betrieb kann dann nach Einschalten des Signals SON bzw. nach Deaktivierung des NOT-AUS-Status fortgesetzt werden. 				

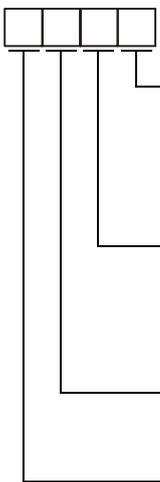
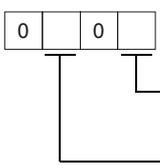
Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (1)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich																																																
2	OP1 ①	0002		Siehe Beschreibung																																																
Funktionswahl 1: Auswahl des Eingangssignalfilters und der Absolutwert-Positionserkennung																																																				
<p>Eingangssignalfilter 0: kein 1: 0,88 ms 2: 1,77 ms 3: 2,66 ms 4: 3,55 ms 5: 4,44 ms</p> <p>Positionierung 0: Inkrementalwertsystem 1: System der Absolutwert-Positionserkennung</p>																																																				
3	ATU	0105		Siehe Beschreibung																																																
Auto-Tuning																																																				
<p>Einstellung des Ansprechverhaltens des Auto-Tunings</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Ansprechverhalten</th> <th>Resonanzfrequenz der Maschine</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1:</td><td>langsam</td><td>15 Hz</td></tr> <tr><td>2:</td><td></td><td>20 Hz</td></tr> <tr><td>3:</td><td></td><td>25 Hz</td></tr> <tr><td>4:</td><td></td><td>30 Hz</td></tr> <tr><td>5:</td><td></td><td>35 Hz</td></tr> <tr><td>6:</td><td></td><td>45 Hz</td></tr> <tr><td>7:</td><td></td><td>55 Hz</td></tr> <tr><td>8:</td><td>mittel</td><td>70 Hz</td></tr> <tr><td>9:</td><td></td><td>85 Hz</td></tr> <tr><td>A:</td><td></td><td>105 Hz</td></tr> <tr><td>B:</td><td></td><td>130 Hz</td></tr> <tr><td>C:</td><td></td><td>160 Hz</td></tr> <tr><td>D:</td><td></td><td>200 Hz</td></tr> <tr><td>E:</td><td></td><td>240 Hz</td></tr> <tr><td>F:</td><td>schnell</td><td>300 Hz</td></tr> </tbody> </table> <p>Einstellmodus der Regelparameter 0: Interpolation: GD2 (Pr. 34), PG2 (Pr. 35), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38) 1: Auto-Tuning 1: PG1 (Pr. 7), GD2 (Pr. 34), PG2 (Pr. 35), VG1 (Pr. 36), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38) 2: Auto-Tuning 2: PG1 (Pr. 7), PG2 (Pr. 35), VG1 (Pr. 36), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38) 3: Manuelle Einstellung 1: PG2 (Pr. 35) 4: Manuelle Einstellung 2</p>					Wert	Ansprechverhalten	Resonanzfrequenz der Maschine	1:	langsam	15 Hz	2:		20 Hz	3:		25 Hz	4:		30 Hz	5:		35 Hz	6:		45 Hz	7:		55 Hz	8:	mittel	70 Hz	9:		85 Hz	A:		105 Hz	B:		130 Hz	C:		160 Hz	D:		200 Hz	E:		240 Hz	F:	schnell	300 Hz
Wert	Ansprechverhalten	Resonanzfrequenz der Maschine																																																		
1:	langsam	15 Hz																																																		
2:		20 Hz																																																		
3:		25 Hz																																																		
4:		30 Hz																																																		
5:		35 Hz																																																		
6:		45 Hz																																																		
7:		55 Hz																																																		
8:	mittel	70 Hz																																																		
9:		85 Hz																																																		
A:		105 Hz																																																		
B:		130 Hz																																																		
C:		160 Hz																																																		
D:		200 Hz																																																		
E:		240 Hz																																																		
F:	schnell	300 Hz																																																		
4	CMX ①	1		1-65535																																																
Elektronisches Getriebe (Zähler des Multiplikationsfaktors)																																																				
<p>HINWEIS: Setzen Sie den Multiplikationsfaktor in einem Bereich von $1/10 < CMX/CDV < 1000$. Bei einer Einstellung von CMX auf „0“ wird die Encoderauflösung des angeschlossenen Servomotors übernommen.</p> <p>ACHTUNG: Eine falsche Einstellung kann zu unkontrolliert hohen Drehzahlen des Servomotors führen.</p>																																																				

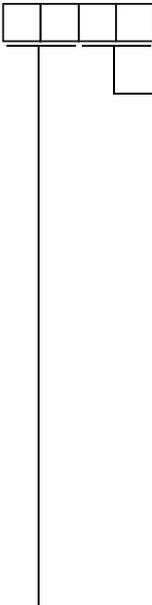
Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (2)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
5	CDV ^①	1		1–65535
Elektronisches Getriebe (Nenner des Multiplikationsfaktors), (siehe Pr. 4) Einstellbeispiel: siehe Abs. 4.2.1				
6	PED	100	µm	0–10000
Meldeausgang „In Position“ Einstellung des Schleppfehlers, in dem das Signal „In Position“ ausgegeben wird.				
7	PG1	36	rad/s	4–1000
Verstärkungsfaktor Lageregelung 1 Bei eingeschaltetem Auto-Tuning (Pr. 3) optimiert sich dieser Parameter kontinuierlich selbst. (Keine Funktion bei ausgeschaltetem Auto-Tuning.)				
8	ZTY ^①	0014		Siehe Beschreibung
Methode zur Referenzpunkteinstellung, Richtung der Referenzpunktfahrt und Ansprechverhalten des DOG-Eingangs				
 <p>0: über DOG-Näherungsschalter 1: über Zähler 2: über Daten 3: über mechanischen Anschlag 4: über Signal SON 5: Einstellung über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze 6: Einstellung über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze 7: DOG-Folge-Methode</p> <p>Richtung der Referenzpunktfahrt 0: in Richtung steigender Adressen 1: in Richtung abnehmender Adressen</p> <p>Ansprechverhalten des DOG-Eingangs 0: aktiv bei geöffnetem Schalter 1: aktiv bei geschlossenem Schalter</p>				
9	ZRF	500	U/min	0–zul. Höchstdrehzahl
Einstellung der Drehzahl für die Referenzpunktfahrt.				
10	CRF	10	U/min	0–zul. Höchstdrehzahl
Einstellung der Kriechdrehzahl nach Schalten des DOG-Signals				
11	ZST	0	µm	0–65535
Einstellung der Referenzpunktoffsets in Bezug auf das Z-Phasen-Signal des Encoders				
12		0		
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.				

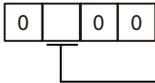
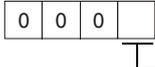
Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (3)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
13	JOG	100	U/min	0–zul. Höchstdrehzahl
Einstellung der Drehzahl für den Tipp-Betrieb				
14	STC ^①	0	ms	0–100
S-förmige Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe (dient der Vermeidung von Anfahrstößen) Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten werden im Programm eingestellt. Sie gelten nicht für die Referenzpunktfahrt.				
15	SNO ^①	0		0–31
Einstellung der Stationsnummer für den Betrieb über die serielle Schnittstelle RS422 Eine Stationsnummer kann nicht mehrmals vergeben werden.				
16	BPS ^①	0000		Siehe Beschreibung
Baudrate für die RS422- oder RS232C-Schnittstelle/Löschen des Alarmspeichers				
 <ul style="list-style-type: none"> Auswahl der Baudrate für die RS422- oder RS232C-Schnittstelle <ul style="list-style-type: none"> 0: 9600 Bit/s 1: 19200 Bit/s 2: 38400 Bit/s 3: 57600 Bit/s 4: 4800 Bit/s (für MR-DP60) Alarmspeicher löschen <ul style="list-style-type: none"> 0: nicht löschen 1: Löschen des Alarmspeichers beim nächsten Einschalten der Spannungsversorgung Danach wird dieses Bit automatisch wieder auf 0 (nicht löschen) zurückgesetzt. Auswahl der Schnittstelle <ul style="list-style-type: none"> 0: RS232C 1: RS422 Antwort-Wartezeit <ul style="list-style-type: none"> 0: ausgeschaltet 1: Die Antwort wird nach einer Wartezeit von mindestens 800 µs gesendet. 				
17	MOD	0100		Siehe Beschreibung
Funktionsauswahl Analogausgang				
 <ul style="list-style-type: none"> CH1 Die Einstellungen entsprechen denen von CH2. CH2: <ul style="list-style-type: none"> 0: Motordrehzahl (±8 V/Maximaldrehzahl) 1: Abgegebenes Drehmoment (±8 V/Maximaldrehmoment) 2: Motordrehzahl (+8 V/Maximaldrehzahl) 3: Abgegebenes Drehmoment (+8 V/Maximaldrehmoment) 4: Stromsollwert (±8 V/maximaler Nennstrom) 5: Sollwertfrequenz (±8 V/500 kpps) 6: Schleppfehler (±10 V/128 Impulse) 7: Schleppfehler (±10 V/2048 Impulse) 8: Schleppfehler (±10 V/8192 Impulse) 9: Schleppfehler (±10 V/32768 Impulse) A: Schleppfehler (±10 V/131072 Impulse) B: Zwischenkreisspannung (+8 V/400 V) 				

Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (4)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
18	DMD ①	0000		Siehe Beschreibung
<p>Statusanzeige nach dem Einschalten der Spannungsversorgung</p>  <ul style="list-style-type: none"> Auswahl der Einschalt-Statusanzeige 00: Aktuelle Position 01: Sollwertposition 02: Positionsabweichung 03: Programmnummer 04: Schrittnummer 05: Encoder-Rückmeldung (in Impulsen) 06: Motordrehzahl 07: Regelabweichung 08: Überlagerung 09: Spannung Drehmomentbegrenzung 0A: Auslastung Bremskreis 0B: Effektivwert Last 0C: Spitzenwert Last 0D: Aktuelles Drehmoment 0E: Absolutposition pro Umdrehung, niederwertige Stellen 0F: Absolutposition pro Umdrehung, höherwertige Stellen 10: Absolutwertzähler 11: Massenträgheitsmomentenverhältnis 12: Zwischenkreisspannung <ul style="list-style-type: none"> Auswahl der Einschalt-Statusanzeige am MR-DP60 00: Aktuelle Position 01: Sollwertposition 02: Positionsabweichung 03: Programmnummer 04: Schrittnummer 05: Encoder-Rückmeldung (in Impulsen) 06: Motordrehzahl 07: Regelabweichung 08: Überlagerung 09: Spannung Drehmomentbegrenzung 0A: Auslastung Bremskreis 0B: Effektivwert Last 0C: Spitzenwert Last 0D: Aktuelles Drehmoment 0E: Absolutposition pro Umdrehung 0F: Absolutwertzähler 10: Massenträgheitsmomentenverhältnis 11: Zwischenkreisspannung 				
19	BLK ①	0000		Siehe Beschreibung
<p>Schreibschutzparameter, abhängig von der Einstellung können verschiedene Parameterbereiche zum Lesen oder Schreiben gesperrt werden (siehe Seite 4-77).</p> <p>0000: Parameter 0–19 lesen und schreiben 000A: Parameter 19 lesen und schreiben 000B: Parameter 0–53 lesen und Parameter 0–19 schreiben 000C: Parameter 0–53 lesen und schreiben 000E: Parameter 0–90 lesen und schreiben</p> <p>HINWEIS: Wird die Setup-Software zum Lesen und Schreiben von Parametern verwendet, ist Parameter 19 auf 000E zu setzen.</p>				

Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (5)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
20	OP2 ^①	0000		Siehe Beschreibung
Funktionsauswahl 2  <p>Vibrationsunterdrückung im Stillstand 0: keine Unterdrückung 1: Unterdrückung</p>				
21		0002		
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
22	OP4	0000		0–60
Funktionsauswahl 4  <p>Stoppverhalten beim Erreichen der Endschalter LSP/LSN oder des Software-Grenzschalters 0: abrupter Stopp (max. Verzögerung) 1: verzögerter Stopp</p>				
23	SIC ^①	0	s	0–60
Einstellung des Zeitintervalls der Datenkommunikation Bei einer Einstellung auf 0 findet keine Prüfung des Zeitintervalls statt.				
24	FFC	0	%	0–100
„Feed forward“ Vorausregelung zur Minimierung der Regelabweichung bei Lageregelung. Eine Einstellung auf 100 % reduziert die Regelabweichung bei konstanter Drehzahl auf 0. Beim Bremsen und Beschleunigen kann dies jedoch zum Überschwingen führen. Als Richtlinie sollte bei einer Einstellung auf 100 % eine Mindest-Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit von 1 s eingestellt werden.				
25	VCO	0	mV	–999–999
Offset des analogen Überlagerungssignals				
26	TLO	0	mV	–999–999
Offset der analogen Drehmomentbegrenzung				

Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (6)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
27	ENR ^①	0		1–65535
<p>Auflösung Encodersimulation Einstellung der Anzahl der Impulse (A-Phase, B-Phase), die bei einer vollen Umdrehung des Motors am simulierten Encoderausgang ausgegeben wird. Da die Anzahl der ausgegebenen Impulse nur 1/4 des hier eingetragenen Wertes beträgt, müssen Sie den vierfachen Wert der gewünschten Impulse als Vorgabewert eintragen. Mit Pr. 58 kann die Ausgabe der Impulse angepasst werden. Die max. Frequenz der Ausgangsimpulse ist 1,3 MHz (nach der Multiplikation mit 4). Beispiele zur Einstellung: Mit Pr. 58 wird die direkte Impulsausgabe angewählt (Inhalt Pr. 58: 0□□□). Bei einer Vorgabe in Pr. 27 von 5600 werden bei einer Umdrehung des Motors $5600/4 = 1400$ Impulse ausgegeben. Pr. 58 wird so eingestellt (Inhalt Pr. 58: 1□□□), dass die Impulse, die bei einer vollen Umdrehung des Motors entstehen, durch den Wert, der in Pr. 27 eingestellt ist, geteilt werden. Wenn z.B. in Pr. 27 der Wert „8“ vorgegeben wird, werden bei einer Motorumdrehung $(131072/8) \times 1/4 = 4096$ Impulse ausgegeben.</p>				
28	TL1	100	%	0–100
<p>Interne Drehmomentbegrenzung 1 Setzen Sie diesen Parameter, um das vom Servomotor abgegebene Drehmoment zu begrenzen, unter der Annahme, dass das maximale Drehmoment 100 % ist. Setzen Sie den Wert „0“, wird kein Drehmoment erzeugt.</p>				
29	TL2	100	%	0–100
<p>Interne Drehmomentbegrenzung 2 Setzen Sie diesen Parameter, um das vom Servomotor abgegebene Drehmoment zu begrenzen, unter der Annahme, dass das maximale Drehmoment 100 % ist. Setzen Sie den Wert „0“, wird kein Drehmoment erzeugt.</p>				
30	BKC ^①	0	Impulse	0–1000
<p>Getriebeispielkompensation bei Befehlskehr Das Getriebeispiel wird entgegen der Anfahrtrichtung des Referenzpunktes kompensiert. Im System der Absolutwert-Positionserkennung wird das Getriebeispiel entgegen der Verfahrtrichtung nach dem Einschalten kompensiert.</p>				
31	MO1	0	mV	–999–999
<p>Offset des analogen Monitorausgangs 1 Einstellung der Offsetspannung des analogen Monitorausgangs 1 (MO1)</p>				
32	MO2	0	mV	–999–999
<p>Offset des analogen Monitorausgangs 2 Einstellung der Offsetspannung des analogen Monitorausgangs 2 (MO2)</p>				
33	MBR	100	ms	0–1000
<p>Schaltverzögerung elektromagnetische Haltebremse Einstellung der Verzögerungszeit zwischen dem Ausschalten des Signals zur Verriegelung der elektromagnetischen Haltebremse (MBR) und der Unterbrechung des Leistungskreises</p>				
34	GD2	70	x 0,1	0–1000
<p>Massenträgheitsverhältnis Dient zur Einstellung des Verhältnisses der Massenträgheit zwischen Motor und Last Bei eingestellter Auto-Tuning-Funktion wird dieser Parameter automatisch gesetzt.</p>				
35	PG2	35	rad/s	1–1000
<p>Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2 Erhöhen Sie diesen Wert, um das Ansprechverhalten des Lageregelkreises zu erhöhen. Ein größerer Wert erhöht das Ansprechverhalten, kann aber zu Vibrationen führen. Ist das Auto-Tuning (Pr. 3) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch. Ist das Auto-Tuning abgewählt, so ist der Lageregelkreis über diesen Parameter einzustellen.</p>				

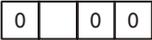
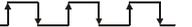
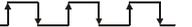
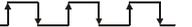
Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (7)

Nummer	Symbol	Werks- einstellung	Einheit	Einstellbereich
36	VG1	177	rad/s	20–8000
Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1 Ist das Auto-Tuning (Pr. 3) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch. Ist das Auto-Tuning abgewählt, so sollte dieser Parameter nicht geändert werden. Ein größerer Wert erhöht das Ansprechverhalten, kann aber zu Vibrationen führen.				
37	VG2	817	rad/s	20–20000
Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2 Erhöhen Sie diesen Wert, um das Ansprechverhalten des Lageregelkreises zu erhöhen. Ein größerer Wert erhöht das Ansprechverhalten, kann aber zu Vibrationen führen. Ist das Auto-Tuning (Pr. 3) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch. Ist das Auto-Tuning abgewählt, so ist der Drehzahlregelkreis über diesen Parameter einzustellen.				
38	VIC	48	ms	1–1000
I-Anteil Drehzahlregelkreis Ist das Auto-Tuning (Pr. 3) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch.				
39	VDC	980		0–2000
D-Anteil Drehzahlregelkreis Ist das Auto-Tuning (Pr. 3) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch.				
40	JTS	100	ms	0–20000
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit im Tipp-Betrieb				
41	ZTS	100	ms	0–20000
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Referenzpunktfahrt				
42	ZPS ①	0	× 10^{STM} μm	–32768–32767
Positionsdaten des Referenzpunktes (siehe Abs. 4.5.).				
43	DCT	1000	× 10^{STM} μm	0–65535
Verfahrweg nach Schalten des DOG-Signals bei Referenzpunkteinstellung über Zähler Einstellung des Verfahrweges nach Schalten des DOG-Signals bei Referenzpunkteinstellung über Zähler (siehe Abs. 4.5.4)				
44	ZTM	100	ms	5–1000
Stoppzeit bei Einstellung des Referenzpunktes über mechanischen Anschlag Einstellung der Zeit, die vom Kontakt mit dem mechanischen Anschlag (Erreichen der mit Pr. 45 (ZTT) eingestellten Drehmomentgrenze) bis zum Setzen der Referenzpunktposition vergeht (siehe Abs. 4.5.6)				
45	ZTT	15	%	1–100
Drehmomentgrenze bei Referenzpunkteinstellung über mechanischen Anschlag Einstellung der Drehmomentgrenze, wenn das maximale Drehmoment 100 % entspricht (siehe Abs. 4.5.6)				

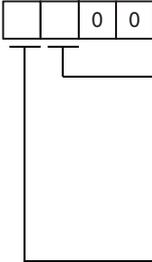
Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (8)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
46	LMP ①	0	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	-999999-999999
47				
<p>Adresse der Softwaregrenze +, höherwertige Stellen Adresse der Softwaregrenze +, niederwertige Stellen Einstellung der Adresse der Softwaregrenze in aufwärts zählender Richtung Wird der gleiche Wert wie für die Adresse der Softwaregrenze in abwärts zählender Richtung eingestellt, so ist die Softwaregrenze nicht aktiv. Bei ungleichen Vorzeichen von Parameter 46 und 47 erfolgt eine Fehlermeldung.</p> <p>Einstellung der Adresse <input type="text" value="□□□□□□"/> <input type="text" value="□□□□□□"/> 3 höherwertige Stellen 3 niederwertige Stellen</p>				
48	LMN ①	0	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	-999999-999999
49				
<p>Adresse der Softwaregrenze -, höherwertige Stellen Adresse der Softwaregrenze -, niederwertige Stellen Einstellung der Adresse der Softwaregrenze in abwärts zählender Richtung Wird der gleiche Wert wie für die Adresse der Softwaregrenze in aufwärts zählender Richtung eingestellt, so ist die Softwaregrenze nicht aktiv. Bei ungleichen Vorzeichen von Parameter 48 und 49 erfolgt eine Fehlermeldung.</p> <p>Einstellung der Adresse <input type="text" value="□□□□□□"/> <input type="text" value="□□□□□□"/> 3 höherwertige Stellen 3 niederwertige Stellen</p>				
50	LPP ①	0	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	-999999-999999
51				
<p>Ausgangsadresse Positionierbereich +, höherwertige Stellen Ausgangsadresse Positionierbereich +, niederwertige Stellen Einstellung der Adresse des Positionierbereiches in aufwärts zählender Richtung Bei ungleichen Vorzeichen von Parameter 50 und 51 erfolgt eine Fehlermeldung.</p> <p>Einstellung der Adresse <input type="text" value="□□□□□□"/> <input type="text" value="□□□□□□"/> 3 höherwertige Stellen 3 niederwertige Stellen</p>				
52	LNP ①	0	$\times 10^{STM} \mu\text{m}$	-999999-999999
53				
<p>Ausgangsadresse Positionierbereich -, höherwertige Stellen Ausgangsadresse Positionierbereich -, niederwertige Stellen Einstellung der Adresse des Positionierbereiches in abwärts zählender Richtung Bei ungleichen Vorzeichen von Parameter 52 und 53 erfolgt eine Fehlermeldung.</p> <p>Einstellung der Adresse <input type="text" value="□□□□□□"/> <input type="text" value="□□□□□□"/> 3 höherwertige Stellen 3 niederwertige Stellen</p>				

Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (9)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich									
54		0000											
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.													
55	OP6 ①	0000		Siehe Beschreibung									
Funktionswahl 6  <p>Funktion beim Schalten des RES-Signals 0: Abschaltung des Leistungskreises 1: keine Abschaltung des Leistungskreises</p>													
56		0000											
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.													
57	OP8 ①	0000		Siehe Beschreibung									
Funktionswahl 8 Protokoll der seriellen Kommunikation  <p>Prüfsumme 0: mit Prüfsumme 1: ohne Prüfsumme</p> <p>Stationsnummer 0: mit Angabe der Stationsnummer 1: ohne Angabe der Stationsnummer</p>													
58	OP9 ①	0000		Siehe Beschreibung									
Funktionswahl 9 Encodersimulation  <p>Wechsel der A- und B-Phase der Encoderimpulse</p> <table border="1" data-bbox="635 1469 1385 1765"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Motordrehung vorwärts</th> <th>Motordrehung rückwärts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> A-Phase  B-Phase  </td> <td> A-Phase  B-Phase  </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> A-Phase  B-Phase  </td> <td> A-Phase  B-Phase  </td> </tr> </tbody> </table> <p>Einstellung der Encoderimpulse (siehe auch Pr. 27) 0: direkte Angabe der Encoderimpulse 1: Einstellung des Divisors für die Impulsausgabe</p>					Einstellung	Motordrehung vorwärts	Motordrehung rückwärts	0	A-Phase  B-Phase 	A-Phase  B-Phase 	1	A-Phase  B-Phase 	A-Phase  B-Phase 
Einstellung	Motordrehung vorwärts	Motordrehung rückwärts											
0	A-Phase  B-Phase 	A-Phase  B-Phase 											
1	A-Phase  B-Phase 	A-Phase  B-Phase 											

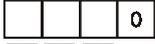
Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (10)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich																																																																																				
59	OPA	0000		Siehe Beschreibung																																																																																				
Funktionswahl A																																																																																								
																																																																																								
Aktivierung der Drehmomentgrenze in Abhängigkeit der Drehrichtung																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Motordrehung vorwärts</th> <th>Motordrehung rückwärts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>✓</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>—</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>					Einstellung	Motordrehung vorwärts	Motordrehung rückwärts	0	✓	✓	1	✓	—	2	—	✓																																																																								
Einstellung	Motordrehung vorwärts	Motordrehung rückwärts																																																																																						
0	✓	✓																																																																																						
1	✓	—																																																																																						
2	—	✓																																																																																						
Alarmcodeausgabe																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellwert</th> <th>CN1B-19</th> <th>CN1A-18</th> <th>CN1A-19</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td colspan="3">Es werden die zugewiesenen Signale ausgegeben.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="3">Alarmcode wird bei Fehler ausgegeben.</td> </tr> </tbody> </table>					Einstellwert	CN1B-19	CN1A-18	CN1A-19	0	Es werden die zugewiesenen Signale ausgegeben.			1	Alarmcode wird bei Fehler ausgegeben.																																																																										
Einstellwert	CN1B-19	CN1A-18	CN1A-19																																																																																					
0	Es werden die zugewiesenen Signale ausgegeben.																																																																																							
1	Alarmcode wird bei Fehler ausgegeben.																																																																																							
<p>HINWEIS: 0: AUS 1: EIN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Alarmcode</th> <th rowspan="2">Alarmanzeige</th> <th rowspan="2">Fehler</th> </tr> <tr> <th>CN1B Pin 19</th> <th>CN1A Pin 18</th> <th>CN1A Pin 19</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">0</td> <td rowspan="8">0</td> <td rowspan="8">0</td> <td>8888</td> <td>Watchdog</td> </tr> <tr> <td>AL.12</td> <td>Speicherfehler 1</td> </tr> <tr> <td>AL.13</td> <td>Timerfehler</td> </tr> <tr> <td>AL.15</td> <td>Speicherfehler 2</td> </tr> <tr> <td>AL.17</td> <td>Platinenfehler 2</td> </tr> <tr> <td>AL.19</td> <td>Speicherfehler 3</td> </tr> <tr> <td>AL.37</td> <td>Parameterfehler</td> </tr> <tr> <td>AL.39</td> <td>Programmfehler</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">1</td> <td>AL.30</td> <td>Überlastung Bremskreis</td> </tr> <tr> <td>AL.33</td> <td>Überspannung</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>AL.10</td> <td>Unterspannung</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">0</td> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">1</td> <td>AL.45</td> <td>Überhitzung Leistungsteil</td> </tr> <tr> <td>AL.46</td> <td>Servomotorüberhitzung</td> </tr> <tr> <td>AL.50</td> <td>Überlast 1</td> </tr> <tr> <td>AL.51</td> <td>Überlast 2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">0</td> <td>AL. 24</td> <td>Erdschluss</td> </tr> <tr> <td>AL. 32</td> <td>Überstrom</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">0</td> <td rowspan="4">1</td> <td>AL.31</td> <td>Zu hohe Drehzahl</td> </tr> <tr> <td>AL.35</td> <td>Zu hohe Eingangsfrequenz</td> </tr> <tr> <td>AL.52</td> <td>Zu große Abweichung</td> </tr> <tr> <td>AL.63</td> <td>Nullpunktfahrt abgebrochen</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>AL64</td> <td>Fehlerhafte Nullpunktfahrt</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">0</td> <td>AL.16</td> <td>Encoderfehler 1</td> </tr> <tr> <td>AL.1A</td> <td>Falscher Servomotor</td> </tr> <tr> <td>AL.20</td> <td>Encoderfehler 2</td> </tr> <tr> <td>AL.25</td> <td>Verlust der Absolutposition</td> </tr> </tbody> </table>					Alarmcode			Alarmanzeige	Fehler	CN1B Pin 19	CN1A Pin 18	CN1A Pin 19	0	0	0	8888	Watchdog	AL.12	Speicherfehler 1	AL.13	Timerfehler	AL.15	Speicherfehler 2	AL.17	Platinenfehler 2	AL.19	Speicherfehler 3	AL.37	Parameterfehler	AL.39	Programmfehler	0	0	1	AL.30	Überlastung Bremskreis	AL.33	Überspannung	0	1	0	AL.10	Unterspannung	0	1	1	AL.45	Überhitzung Leistungsteil	AL.46	Servomotorüberhitzung	AL.50	Überlast 1	AL.51	Überlast 2	1	0	0	AL. 24	Erdschluss	AL. 32	Überstrom	1	0	1	AL.31	Zu hohe Drehzahl	AL.35	Zu hohe Eingangsfrequenz	AL.52	Zu große Abweichung	AL.63	Nullpunktfahrt abgebrochen				AL64	Fehlerhafte Nullpunktfahrt	1	1	0	AL.16	Encoderfehler 1	AL.1A	Falscher Servomotor	AL.20	Encoderfehler 2	AL.25	Verlust der Absolutposition
Alarmcode			Alarmanzeige	Fehler																																																																																				
CN1B Pin 19	CN1A Pin 18	CN1A Pin 19																																																																																						
0	0	0	8888	Watchdog																																																																																				
			AL.12	Speicherfehler 1																																																																																				
			AL.13	Timerfehler																																																																																				
			AL.15	Speicherfehler 2																																																																																				
			AL.17	Platinenfehler 2																																																																																				
			AL.19	Speicherfehler 3																																																																																				
			AL.37	Parameterfehler																																																																																				
			AL.39	Programmfehler																																																																																				
0	0	1	AL.30	Überlastung Bremskreis																																																																																				
			AL.33	Überspannung																																																																																				
0	1	0	AL.10	Unterspannung																																																																																				
0	1	1	AL.45	Überhitzung Leistungsteil																																																																																				
			AL.46	Servomotorüberhitzung																																																																																				
			AL.50	Überlast 1																																																																																				
			AL.51	Überlast 2																																																																																				
1	0	0	AL. 24	Erdschluss																																																																																				
			AL. 32	Überstrom																																																																																				
1	0	1	AL.31	Zu hohe Drehzahl																																																																																				
			AL.35	Zu hohe Eingangsfrequenz																																																																																				
			AL.52	Zu große Abweichung																																																																																				
			AL.63	Nullpunktfahrt abgebrochen																																																																																				
			AL64	Fehlerhafte Nullpunktfahrt																																																																																				
1	1	0	AL.16	Encoderfehler 1																																																																																				
			AL.1A	Falscher Servomotor																																																																																				
			AL.20	Encoderfehler 2																																																																																				
			AL.25	Verlust der Absolutposition																																																																																				

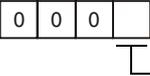
Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (11)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich																																																																																		
60		0000																																																																																				
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																																																																						
61	NH1	0000		Siehe Beschreibung																																																																																		
1. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen																																																																																						
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Resonanzfrequenz Stellen Sie hier „00“ ein, wenn Sie bei der automatischen Vibrationsunterdrückung die Einstellung „aktiv“ oder „halten“ gewählt haben. (Pr. 63: □1□□ oder □2□□)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Ein- stellung</th> <th>Fre- quenz</th> <th>Ein- stellung</th> <th>Fre- quenz</th> <th>Ein- stellung</th> <th>Fre- quenz</th> <th>Ein- stellung</th> <th>Fre- quenz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>—</td><td>08</td><td>562,5</td><td>10</td><td>281,3</td><td>18</td><td>187,5</td></tr> <tr><td>01</td><td>4500</td><td>09</td><td>500</td><td>11</td><td>264,7</td><td>19</td><td>180</td></tr> <tr><td>02</td><td>2250</td><td>0A</td><td>450</td><td>12</td><td>250</td><td>1A</td><td>173,1</td></tr> <tr><td>03</td><td>1500</td><td>0B</td><td>409,1</td><td>13</td><td>236,8</td><td>1B</td><td>166,7</td></tr> <tr><td>04</td><td>1125</td><td>0C</td><td>375</td><td>14</td><td>225</td><td>1C</td><td>160,1</td></tr> <tr><td>05</td><td>900</td><td>0D</td><td>346,2</td><td>15</td><td>214,3</td><td>1D</td><td>155,2</td></tr> <tr><td>06</td><td>750</td><td>0E</td><td>321,4</td><td>16</td><td>204,5</td><td>1E</td><td>150</td></tr> <tr><td>07</td><td>642,9</td><td>0F</td><td>300</td><td>17</td><td>195,7</td><td>1F</td><td>145,2</td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Dämpfung</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Dämpfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>40 dB</td></tr> <tr><td>1</td><td>14 dB</td></tr> <tr><td>2</td><td>8 dB</td></tr> <tr><td>3</td><td>4 dB</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>					Ein- stellung	Fre- quenz	Ein- stellung	Fre- quenz	Ein- stellung	Fre- quenz	Ein- stellung	Fre- quenz	00	—	08	562,5	10	281,3	18	187,5	01	4500	09	500	11	264,7	19	180	02	2250	0A	450	12	250	1A	173,1	03	1500	0B	409,1	13	236,8	1B	166,7	04	1125	0C	375	14	225	1C	160,1	05	900	0D	346,2	15	214,3	1D	155,2	06	750	0E	321,4	16	204,5	1E	150	07	642,9	0F	300	17	195,7	1F	145,2	Einstellung	Dämpfung	0	40 dB	1	14 dB	2	8 dB	3	4 dB
Ein- stellung	Fre- quenz	Ein- stellung	Fre- quenz	Ein- stellung	Fre- quenz	Ein- stellung	Fre- quenz																																																																															
00	—	08	562,5	10	281,3	18	187,5																																																																															
01	4500	09	500	11	264,7	19	180																																																																															
02	2250	0A	450	12	250	1A	173,1																																																																															
03	1500	0B	409,1	13	236,8	1B	166,7																																																																															
04	1125	0C	375	14	225	1C	160,1																																																																															
05	900	0D	346,2	15	214,3	1D	155,2																																																																															
06	750	0E	321,4	16	204,5	1E	150																																																																															
07	642,9	0F	300	17	195,7	1F	145,2																																																																															
Einstellung	Dämpfung																																																																																					
0	40 dB																																																																																					
1	14 dB																																																																																					
2	8 dB																																																																																					
3	4 dB																																																																																					
62	NH2	0000		Siehe Beschreibung																																																																																		
2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen																																																																																						
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Resonanzfrequenz Die Einstellung erfolgt wie beim Parameter 61. Wenn Sie bei der automatischen Vibrationsunterdrückung die Einstellung „aktiv“ oder „halten“ gewählt haben, muss dieser Wert jedoch nicht auf „00“ gesetzt werden.</p> <p>Dämpfung Siehe Parameter 61</p> </div> </div>																																																																																						

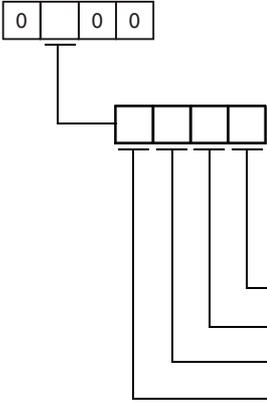
Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (12)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
63	LPF	0000		Siehe Beschreibung
<p>Tiefpassfilter, automatische Vibrationsunterdrückung</p>  <p>Tiefpassfilter 0: aktiv 1: nicht aktiv Bei aktiviertem Filter ergibt sich folgende Grenzfrequenz:</p> $\text{Grenzfrequenz [Hz]} = \frac{VG2 \times 10}{2\pi(1 + GD2 \times 0,1)}$ <p>Automatische Vibrationsunterdrückung Wenn Sie bei der automatischen Vibrationsunterdrückung die Einstellung „aktiv“ oder „halten“ gewählt haben, ist das Filter 1 (Pr. 61) unwirksam. 0: nicht aktiv 1: aktiv Die Resonanzfrequenz wird ständig ermittelt und das Filter entsprechend nachgeregelt.</p> <p>Empfindlichkeit der automatischen Vibrationsunterdrückung 0: normale Empfindlichkeit 1: hohe Empfindlichkeit</p>				
64	GD2B	70	× 0,1	0–3000
<p>2. Massenträgheitsverhältnis Dient zur Einstellung des Verhältnisses der Massenträgheit zwischen Motor und Last bei einer Umschaltung der Verstärkung Der Parameter ist bei deaktiviertem Auto-Tuning wirksam.</p>				
65	PG2B	100	%	10–200
<p>Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Lageregelkreis 2 Dient zur Einstellung der Verstärkung des Lageregelkreises bei Verstärkungsumschaltung Der Parameter ist bei deaktiviertem Auto-Tuning wirksam.</p>				
66	VG2B	100	%	10–200
<p>Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Drehzahlregelkreis 2 Dient zur Einstellung der Verstärkung des Drehzahlregelkreises bei Verstärkungsumschaltung Der Parameter ist bei deaktiviertem Auto-Tuning wirksam.</p>				
67	VICB	100	%	50–1000
<p>Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises Dient zur Einstellung des I-Verstärkungsfaktors des Drehzahlregelkreises bei Verstärkungsumschaltung Der Parameter ist bei deaktiviertem Auto-Tuning wirksam.</p>				

Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (13)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
68	CDP ^①	0000		Siehe Beschreibung
Umschaltung der Verstärkung  <p>Umschaltung der Verstärkungsfaktoren Die Verstärkungsfaktoren werden unter folgenden Bedingungen auf die Parameter 64 bis 67 umgeschaltet: 0: nicht aktiv 1: Signal zur Freigabe der Verstärkungsumschaltung (CDP) ist aktiviert. 2: Frequenzsollwert ist größer oder gleich der Einstellung von Parameter 69. 3: Die Regelabweichung (in Impulsen) ist größer oder gleich der Einstellung von Parameter 69. 4: Die Drehzahl ist größer oder gleich der Einstellung von Parameter 69.</p>				
69	CDS	10	10³ Imp./s Impulse U/min	10–9999
Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors Einstellung des Wertes (Frequenzsollwert, Regelabweichung, Drehzahl), bei dem die Verstärkung umgeschaltet werden soll				
70	CDT	1	ms	0–100
Zeitkonstante für die Verstärkungsumschaltung in Abhängigkeit der Parameter 68 und 69 (siehe Abs. 5.2)				
71		10		
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
72		10000		
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
73		10		
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
74	OUT1	0	x 10 ms	0–2000
Einschaltdauer OUT1 Der Ausgang wird durch den Befehl OUTON(1) eingeschaltet. Bei einer Einstellung auf „0“ bleibt der Ausgang eingeschaltet.				
75	OUT2	0	x 10 ms	0–2000
Einschaltdauer OUT2 Der Ausgang wird durch den Befehl OUTON(2) eingeschaltet. Bei einer Einstellung auf „0“ bleibt der Ausgang eingeschaltet.				
76	OUT3	0	x 10 ms	0–2000
Einschaltdauer OUT3 Der Ausgang wird durch den Befehl OUTON(3) eingeschaltet. Bei einer Einstellung auf „0“ bleibt der Ausgang eingeschaltet.				

Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (14)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich														
77	SYC1 ^①	0000		0000h-FFFFh														
<p>Signallogik der Programmeingänge Mit diesem Parameter kann die Signallogik der Programmeingänge PI1 bis PI3 umgeschaltet werden.</p>  <table border="1" data-bbox="746 636 1268 860"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Signal</th> <th colspan="2">Werkseinstellung</th> </tr> <tr> <th>BIN</th> <th>HEX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Programmeingang 1</td> <td>0</td> <td rowspan="4">0</td> </tr> <tr> <td>Programmeingang 2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Programmeingang 3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>HINWEIS: BIN 0: Abfrage auf ansteigende Flanke BIN 1: Abfrage auf abfallende Flanke</p>					Signal	Werkseinstellung		BIN	HEX	Programmeingang 1	0	0	Programmeingang 2	0	Programmeingang 3	0	—	0
Signal	Werkseinstellung																	
	BIN	HEX																
Programmeingang 1	0	0																
Programmeingang 2	0																	
Programmeingang 3	0																	
—	0																	
78		0001																
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.																		
79		0209																
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.																		
80		060A																
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.																		
81		1918																
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.																		
82		030B																
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.																		
83		0504																
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.																		
84		0102																
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.																		

Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (15)

Nummer	Symbol	Werks- einstellung	Einheit	Einstellbereich
85		0000		
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.				
86		0005		
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.				
87		120E		
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.				
88		0102		
Reserviert Die Werte werden automatisch angepasst.				
89		0		
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
90		0		
Reserviert Der Wert dieses Parameters darf nicht verändert werden.				

Tab. 4-35: Detaillierte Übersicht der Parameter (16)

- ① Diese Parameter erfordern nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung, damit die Einstellung aktiv wird.

4.9 Verstärkung

4.9.1 Einstellung der Verstärkungsfaktoren

Führen Sie zur Einstellung der Verstärkungsfaktoren eines einzelnen Servoverstärkers das Auto-Tuning 1 aus. Sollten Sie mit einzelnen Bewegungsabläufen der Maschine im Betrieb nicht zufrieden sein, führen Sie folgende Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch:

- Auto-Tuning 2
- manuelle Einstellung 1
- manuelle Einstellung 2

Folgende Tabelle zeigt die Merkmale der verschiedenen Methoden zur Einstellung der Verstärkung:

Methode	Einstellung Pr. 2	Massenträgheitsverhältnis	Automatische Einstellung der Pr.	Manuelle Einstellung der Pr.
Auto-Tuning 1	010□	Ständige Berechnung	PG1 (Pr. 7), GD2 (Pr. 34), PG2 (Pr. 35), VG1 (Pr. 36), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38)	Ansprechverhalten in Pr. 3
Auto-Tuning 2	020□	Wie in Pr. 34 eingestellt	PG1 (Pr. 7), PG2 (Pr. 35), VG1 (Pr. 36), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38)	GD2 (Pr. 34), Ansprechverhalten in Pr. 3
Manuelle Einstellung 1	030□		PG2 (Pr. 35), VG1 (Pr. 36)	PG1 (Pr. 7), GD2 (Pr. 34), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38)
Manuelle Einstellung 2	040□		—	PG1 (Pr. 7), GD2 (Pr. 34), PG2 (Pr.35), VG1 (Pr. 36), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38)
Interpolationsmodus	000□	Ständige Berechnung	GD2 (Pr. 34), PG2 (Pr. 35), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38)	PG1 (Pr. 7), VG1 (Pr. 36)

Tab. 4-36: Methoden zur Einstellung der Verstärkungsfaktoren

Gehen Sie zur Einstellung der Verstärkungsfaktoren wie folgt vor:

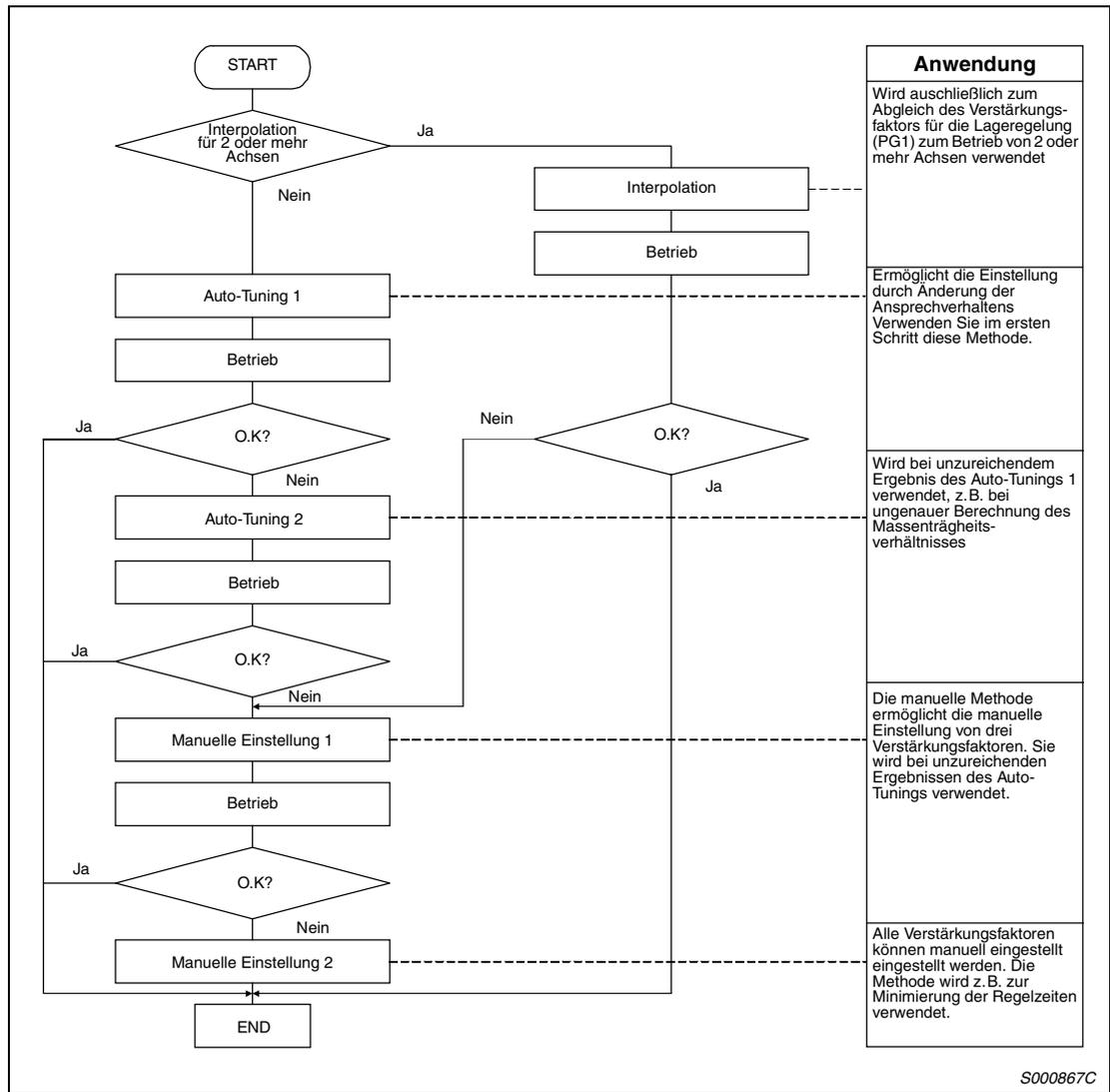


Abb. 4-61: Vorgehensweise zur Einstellung der Verstärkungsfaktoren

4.9.2 Einstellung der Verstärkungsfaktoren mit der Setup-Software

In der folgenden Tabelle sind die Funktionen und Abgleichmethoden bei Verwendung der Setup-Software aufgeführt:

Funktion	Beschreibung	Abgleich
Maschinenanalyse	Die Eigenschaften des gesamten mechanischen Systems werden vom PC erfasst.	Die Resonanzfrequenz der Maschine wird erfasst und die Sperrfilter können entsprechend abgeglichen werden. Die für die Maschine optimalen Verstärkungsfaktoren können automatisch gesetzt werden. Diese einfache Abgleichmethode ist für Maschinen mit großen Resonanzen mit geringen Regelzeiten geeignet.
Automatische Verstärkungseinstellung	Bei der automatischen Verstärkungseinstellung wird die optimale Verstärkung unter Berücksichtigung der kürzesten möglichen Regelzeit ermittelt.	Die Verstärkungsfaktoren werden automatisch so gesetzt, dass minimale Positionierzeiten erreicht werden.
Maschinensimulation	Das Antwortverhalten der Maschine während der Positionierung wird simuliert und vom PC erfasst.	Die optimalen Verstärkungsfaktoren und Befehlssequenzen können ermittelt werden.

Tab. 4-37: Abgleich mit der Setup-Software

4.9.3 Auto-Tuning

Der Servoverstärker verfügt über eine Echtzeit-Auto-Tuning-Funktion, die die Verstärkungsfaktoren der Regelkreise in Abhängigkeit der Maschinencharakteristik (Massenträgheitsverhältnis) kontinuierlich optimiert. Somit entfallen aufwändige Einstellungen bei der Inbetriebnahme.

Auto-Tuning 1

Werkseitig ist das Auto-Tuning 1 angewählt. Das Massenträgheitsverhältnis wird kontinuierlich ermittelt und die Verstärkungsfaktoren entsprechend optimiert.

Folgende Parameter werden beim Auto-Tuning 1 automatisch angepasst:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
7	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 1
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2
36	VG1	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-38: Parameteranpassung beim Auto-Tuning 1

Folgende Bedingungen gelten für die einwandfreie Ausführung des Auto-Tunings 1:

- Die Beschleunigungs-/Bremszeit zum Erreichen einer Drehzahl von 2000 U/min ist kleiner oder gleich 5 s.
- Die Drehzahl beträgt 150 U/min oder mehr.
- Das Verhältnis der Massenträgheiten zwischen Last und Motor ist kleiner oder gleich 100.
- Das Drehmoment während des Beschleunigungs-/Bremsvorgangs ist größer oder gleich 10 % des Nenndrehmoments.
- Bei Betriebsbedingungen mit plötzlichen Drehmomentschwankungen während des Beschleunigungs-/Bremsvorgangs und bei lose gekoppelten Maschinen kann das Auto-Tuning 1 nicht einwandfrei durchgeführt werden. Verwenden Sie in diesen Fällen das Auto-Tuning 2 oder die manuelle Methode zur Einstellung der Verstärkungsfaktoren.

Auto-Tuning 2

Ist keine einwandfreie Ausführung des Auto-Tunings 1 möglich, verwenden Sie das Auto-Tuning 2. Da in diesem Modus keine Erfassung des Massenträgheitsverhältnisses stattfindet, muss dieser Wert in Parameter 34 gesetzt werden.

Folgende Parameter werden beim Auto-Tuning 2 automatisch angepasst:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
7	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 1
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2
36	VG1	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-39: Parameteranpassung beim Auto-Tuning 2

Funktionsweise des Auto-Tunings

Folgende Abbildung zeigt das Blockschaltbild der Auto-Tuning-Funktion:

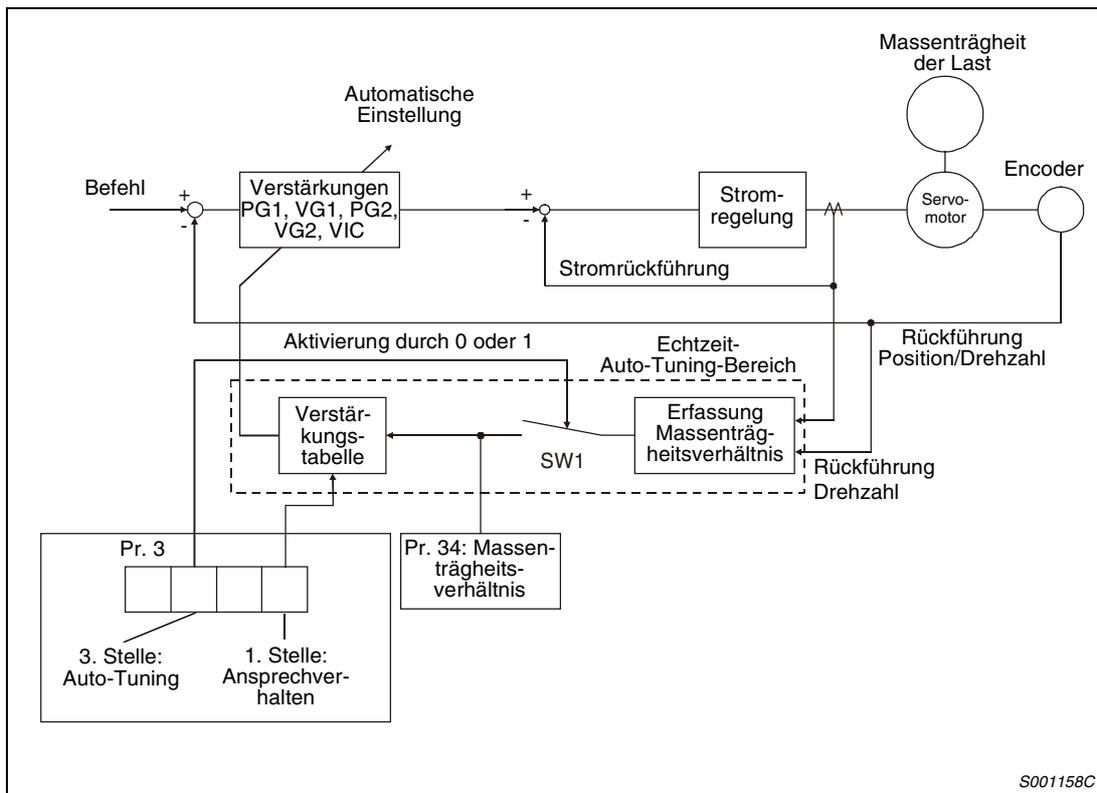


Abb. 4-62: Blockschaltbild der Auto-Tuning-Funktion

Die Berechnung des Massenträgheitsverhältnisses erfolgt während der Beschleunigung/Verzögerung über den Motorstrom und die Drehzahl. Der erfasste Wert wird in Pr. 34 geschrieben. Über die Statusanzeige des Servoverstärkers ist eine Anzeige des Wertes möglich.

Ist der Wert des Massenträgheitsverhältnisses bereits bekannt oder eine Erfassung nicht möglich, setzen Sie Pr. 3 „Auto-Tuning“ auf „□2□□“ und stellen Sie den Wert in Pr. 34 manuell ein.

Aufgrund der Einstellungen von Pr. 34 und der ersten Stelle von Pr. 3 „Ansprechverhalten des Auto-Tunings“ erfolgt die Auswahl der optimalen Verstärkung aus der internen Verstärkungstabelle.

Das Ergebnis des Auto-Tunings wird nach dem Einschalten der Spannungsversorgung alle 60 Minuten im E²PROM des Servoverstärkers gespeichert. Beim Einschalten wird das Auto-Tuning mit den zuletzt im E²PROM gespeicherten Verstärkungswerten durchgeführt.

HINWEISE

Treten im Betrieb plötzliche Drehmomentschwankungen auf, kann die Erfassung des Massenträgheitsverhältnisses fehlerhaft sein. Wählen Sie in diesem Fall das Auto-Tuning 2 (Pr. 3: 020□) und setzen Sie Pr. 34 manuell.

Bei einem Wechsel vom Auto-Tuning 1 oder 2 oder von der manuellen Einstellung 1 zur manuellen Einstellung 2 werden die aktuellen Verstärkungswerte und das Massenträgheitsverhältnis im E²PROM gespeichert.

Vorgehensweise beim Auto-Tuning

Das Auto-Tuning ist standardmäßig angewählt. Sie brauchen in den meisten Fällen nur den Motor anzuschließen und zu starten, ohne aufwändige Einstellungen vornehmen zu müssen. Stellen Sie einfach das Ansprechverhalten des Auto-Tunings ein, um den Einstellvorgang durchzuführen.

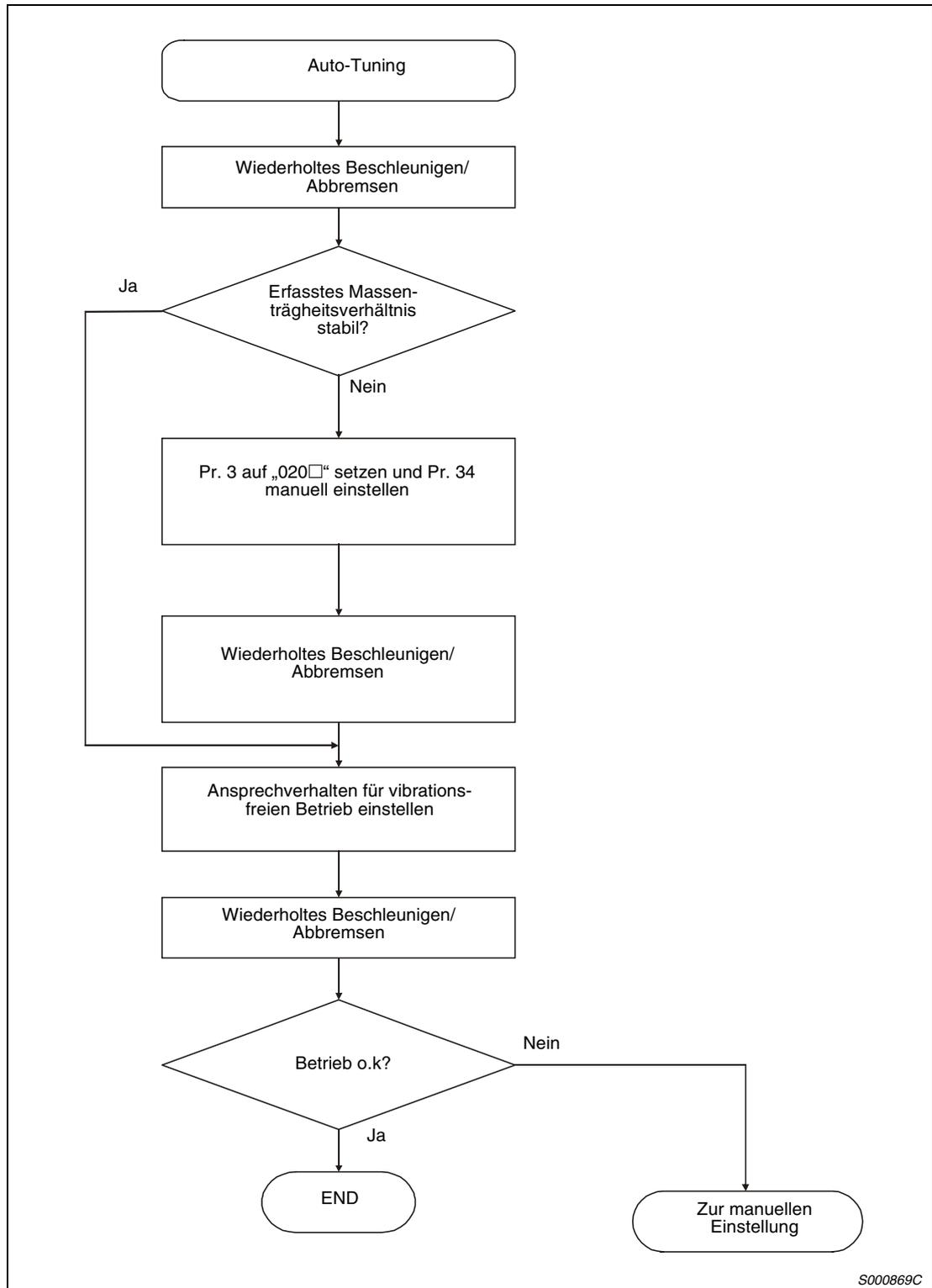


Abb. 4-63: Vorgehensweise beim Auto-Tuning

Ansprechverhalten des Auto-Tunings

Stellen Sie das Ansprechverhalten des gesamten Servosystems in der ersten Stelle des Pr. 3 ein. Mit steigenden Werten nehmen Führungsverhalten und Positionierzeit ab. Eine zu große Einstellung führt zu Vibrationen. Stellen Sie den Wert so ein, dass im vibrationsfreien Bereich das gewünschte Ansprechverhalten erreicht wird.

Ist eine Erhöhung des Ansprechverhaltens auf den gewünschten Wert aufgrund von Maschinenresonanzen bei Frequenzen größer als 100 Hz nicht möglich, verwenden Sie das Tiefpassfilter (Pr. 63) oder die Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (Pr. 61 und Pr. 62). Der Einsatz der Filter ermöglicht in der Regel eine weitere Erhöhung des Ansprechverhaltens.

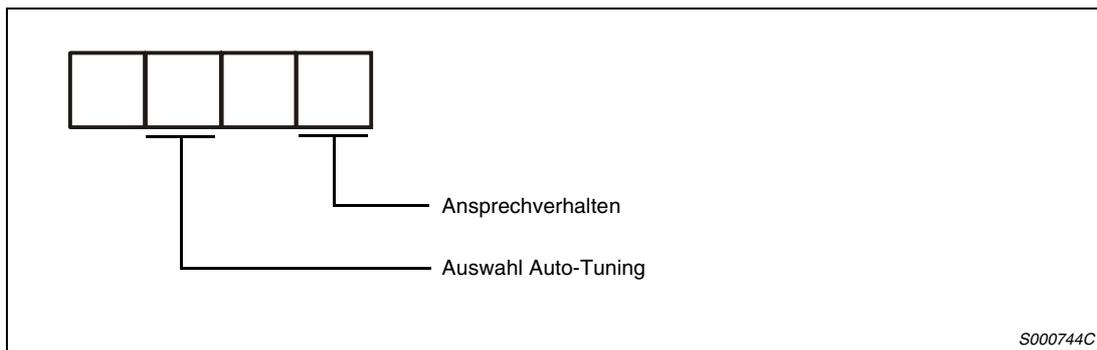


Abb. 4-64: Einstellung vom Parameter 3

Wert	Maschinencharakteristik		
	Ansprechverhalten	Maschinenresonanz	Anwendung
1	Langsam ↑ Mittel ↓ Schnell	15 Hz	
2		20 Hz	
3		25 Hz	
4		30 Hz	
5		35 Hz	
6		45 Hz	
7		55 Hz	
8		70 Hz	
9		85 Hz	
A		105 Hz	
B		130 Hz	
C		160 Hz	
D		200 Hz	
E		240 Hz	
F		300 Hz	

Tab. 4-40: Einstellung des Ansprechverhaltens

4.9.4 Manuelle Einstellung der Verstärkungsfaktoren

Ist das Ergebnis des Auto-Tunings nicht zufrieden stellend, kann die Einstellung der Verstärkung über drei Parameter manuell vorgenommen werden.

Manuelle Einstellmethode 1

Bei dieser Einstellmethode werden durch Setzen der Verstärkungen PG1 (Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 1), VG2 (Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2) und VIC (I-Anteil Drehzahlregelkreis) automatisch alle anderen Verstärkungsfaktoren auf ihre optimalen Werte gesetzt. Die Einstellung des Massenträgheitsverhältnisses erfolgt in Pr. 34.

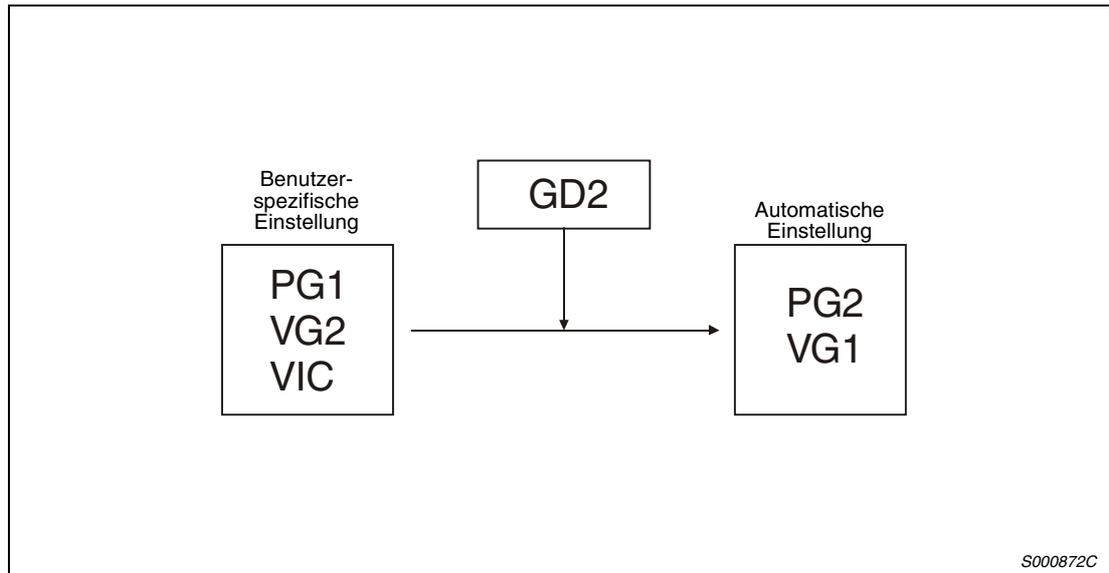


Abb. 4-65: Manuelle Einstellmethode 1

HINWEIS

Verwenden Sie bei Resonanzerscheinungen der Maschine das Tiefpassfilter (Pr. 63) oder die Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (Pr. 61 und Pr. 62).

● Drehzahlregelung

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die bei der manuellen Einstellung des Verstärkungsfaktors verwendeten Parameter bei Drehzahlregelung:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-41: Einzustellende Parameter bei Drehzahlregelung

Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:

- ① Setzen Sie Pr. 34 auf einen angenommenen Wert für das Massenträgheitsverhältnis.
- ② Setzen Sie Pr. 37 auf einen niedrigen Wert im vibrations- und geräuschfreien Bereich. Erhöhen Sie den Wert allmählich und verringern Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ③ Setzen Sie Pr. 38 auf einen Wert im vibrations- und geräuschfreien Bereich. Verringern Sie den Wert allmählich und erhöhen Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ④ Können die Verstärkungsfaktoren aufgrund mechanischer Resonanzen nicht erhöht und das gewünschte Ansprechverhalten nicht erreicht werden, wiederholen Sie die Schritte ② und ③ unter Verwendung des Tiefpassfilters (Pr. 63) oder der Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (Pr. 61 und Pr. 62).

Das Ansprechverhalten des Drehzahlregelkreises wird über den Verstärkungsfaktor VG2 (Pr. 37) festgelegt. Ein größerer Wert erhöht das Ansprechverhalten, kann aber zu Vibrationen führen. Für die Ansprechfrequenz des Drehzahlregelkreises gilt:

$$\text{Ansprechfrequenz des Drehzahlregelkreises [Hz]} = \frac{\text{VG2}}{(1 + \text{Massenträgheitsverhältnis}) \times 2\pi}$$

Die Einstellung des I-Anteils des Drehzahlregelkreises VIC erfolgt über Pr. 38 und kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{VIC [ms]} \geq \frac{2000 \text{ bis } 3000}{\text{VG2}/(1 + \text{GD2} \times 0,1)}$$

● Lageregelung

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die bei der manuellen Einstellung des Verstärkungsfaktors verwendeten Parameter bei Lageregelung:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
7	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 1
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-42: Einzustellende Parameter bei Lageregelung

Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:

- ① Setzen Sie Pr. 34 auf einen angenommenen Wert für das Massenträgheitsverhältnis.
- ② Setzen Sie Pr. 7 auf einen niedrigen Wert.
- ③ Setzen Sie Pr. 37 auf einen niedrigen Wert im vibrations- und geräuschfreien Bereich. Erhöhen Sie den Wert allmählich und verringern Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ④ Setzen Sie Pr. 38 auf einen Wert im vibrations- und geräuschfreien Bereich. Verringern Sie den Wert allmählich und erhöhen Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ⑤ Erhöhen Sie Pr. 7.
- ⑥ Können die Verstärkungsfaktoren aufgrund mechanischer Resonanzen nicht erhöht und das gewünschte Ansprechverhalten nicht erreicht werden, wiederholen Sie die Schritte ③ und ⑤ unter Verwendung des Tiefpassfilters (Pr. 63) oder der Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (Pr. 61 und Pr. 62).
- ⑦ Prüfen Sie die Positionierung und die Drehbewegung und führen Sie einen Feinabgleich der Verstärkungsfaktoren durch.

Das Ansprechverhalten des Lageregelkreises wird über den Verstärkungsfaktor PG1 (Pr. 7) festgelegt. Ein größerer Wert verbessert das Führungsverhalten bei Eingabe eines Positionierbefehls, kann aber zum Überschwingen bei der Positionierung führen. Für den Verstärkungsfaktor PG1 des Lageregelkreises gilt:

$$PG1 \leq \frac{VG2}{(1 + \text{Massenträgheitsverhältnis})} \times \left(\frac{1}{3} \text{ bis } \frac{1}{5}\right)$$

Das Ansprechverhalten des Drehzahlregelkreises wird über den Verstärkungsfaktor VG2 (Pr. 37) festgelegt. Ein größerer Wert erhöht das Ansprechverhalten, kann aber zu Vibrationen führen. Für die Ansprechfrequenz des Drehzahlregelkreises gilt:

$$\text{Ansprechfrequenz des Drehzahlregelkreises [Hz]} = \frac{VG2}{(1 + \text{Massenträgheitsverhältnis}) \times 2\pi}$$

Die Einstellung des I-Anteils des Drehzahlregelkreises VIC erfolgt über Pr. 38 und kann wie folgt berechnet werden:

$$VIC [\text{ms}] \geq \frac{2000 \text{ bis } 3000}{VG2 / (1 + GD2 \times 0,1)}$$

4.9.5 Interpolation

Der Interpolationsmodus dient zur Anpassung der Verstärkungsfaktoren bei Anwendungen zur Regelung mehrerer Achsen (z. B. X-Y-Tische). Im Interpolationsmodus werden die Verstärkungsfaktoren PG1 und VG1 manuell, alle anderen Verstärkungen automatisch gesetzt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter, die im Interpolationsmodus automatisch gesetzt werden:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-43: Parameteranpassung im Interpolationsmodus

Folgende Parameter müssen manuell eingestellt werden:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
7	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 1
36	VG1	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1

Tab. 4-44: Manuell einzustellende Parameter

Bei Interpolation zwischen mehreren Achsen sollte der Verstärkungsfaktor des Lageregelkreises bei allen Achsen auf den gleichen Wert eingestellt sein.

Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:

- ① Setzen Sie Pr. 3 auf 010□, um das Auto-Tuning 1 anzuwählen.
- ② Erhöhen Sie den Wert des Ansprechverhaltens (Pr. 3) und verringern Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ③ Setzen Sie Pr. 3 auf 000□, um den Interpolationsmodus anzuwählen.
- ④ Stellen Sie Pr. 7 und Pr. 36 auf den höchstmöglichen Wert.
- ⑤ Der in Schritt ④ eingestellte Wert von Pr. 7 entspricht dem oberen Grenzwert des Verstärkungsfaktors für den Lageregelkreis 1. Stellen Sie Pr. 7 der zu interpolierenden Achse auf den gleichen Wert ein.
- ⑥ Der in Schritt ④ eingestellte Wert von Pr. 36 entspricht dem oberen Grenzwert des Verstärkungsfaktors für den Drehzahlregelkreis 1. Prüfen Sie die Drehbewegung und stellen Sie Pr. 36 der zu interpolierenden Achse auf einen Wert, der mindestens dem dreifachen Wert des unter Schritt ④ eingestellten Pr. 7 entspricht.
- ⑦ Prüfen Sie das Interpolationsverhalten sowie die Drehbewegung und führen Sie einen Feinabgleich der Verstärkungsfaktoren und des Ansprechverhaltens durch.

Das Ansprechverhalten des Lageregelkreises wird über den Verstärkungsfaktor PG1 (Pr. 7) festgelegt. Ein größerer Wert verbessert das Führungsverhalten bei Eingabe eines Positionierbefehls, kann aber zum Überschwingen bei der Positionierung führen. Für die Regelabweichung gilt:

$$\text{Regelabweichung [Impulsen]} = \frac{\text{Drehzahl [U/min]} \times 131072 \text{ [Impulse]}}{\text{PG1}}$$

Das Ansprechverhalten des Drehzahlregelkreises 1 wird über den Verstärkungsfaktor VG1 (Pr. 36) festgelegt. Für das Ansprechverhalten des Drehzahlregelkreises gilt:

$$\text{VG1} \geq \text{PG1} \times 3$$

4.9.6 Unterschiede beim Auto-Tuning zwischen MR-J2 und MR-J2S

Ansprechverhalten

Im Vergleich zu den Servoverstärkern der MR-J2-Serie ist bei den Servoverstärkern der MR-J2-Super-Serie der Bereich für die Einstellung des Ansprechverhaltens erweitert worden.



Abb. 4-66: Einstellung des Ansprechverhaltens in Parameter 3

MR-J2		MR-J2-Super	
Ansprechverhalten	Maschinenresonanz	Ansprechverhalten	Maschinenresonanz
—	—	1	15 Hz
1	20 Hz	2	20 Hz
—	—	3	25 Hz
		4	30 Hz
		5	35 Hz
2	40 Hz	6	45 Hz
—	—	7	55 Hz
3	60 Hz	8	70 Hz
4	80 Hz	9	85 Hz
5	100 Hz	A	105 Hz
—	—	B	130 Hz
		C	160 Hz
		D	200 Hz
		E	240 Hz
		F	300 Hz

Tab. 4-45: Vergleich des Ansprechverhaltens

HINWEIS

Aufgrund von Abweichungen in den Verstärkungskurven kann das Ansprechverhalten auch bei gleich gewählter Resonanzfrequenz variieren.

Auswahl des Auto-Tunings

Die Servoverstärker der MR-J2-Super-Serie verfügen über einen Auto-Tuning-Modus mit fest vorgegebenem Massenträgheitsverhältnis. Des Weiteren ermöglicht die manuelle Einstellmethode 1 einen Abgleich mit drei Parametern.

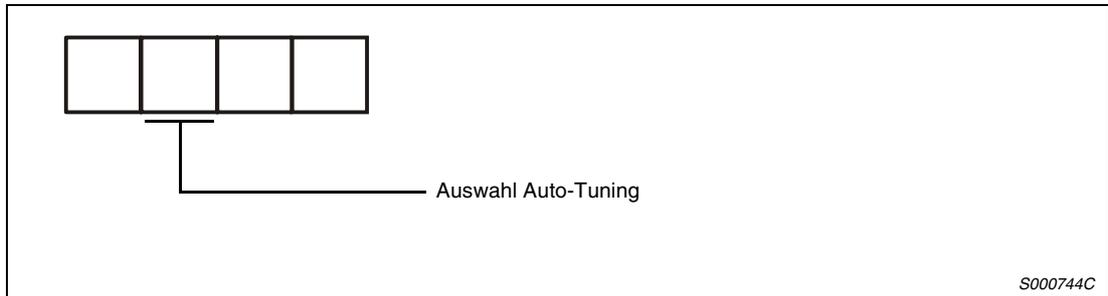


Abb. 4-67: Auswahl des Auto-Tunings in Parameter 3

Methode zur Einstellung der Verstärkung		Auswahl Auto-Tuning (3. Stelle)		Beschreibung
		MR-J2	MR-J2-Super	
Interpolationsmodus		0	0	Verstärkungsfaktor für Lageregelkreis 1 (PG1) fest eingestellt
Auto-Tuning	Auto-Tuning 1	1	1	Für Drehzahl und Lageregelkreis
	Auto-Tuning 2	—	2	Keine Erfassung des Massenträgheitsverhältnisses, Ansprechverhalten einstellbar
Auto-Tuning deaktiviert	Manuelle Einstellmethode 1	—	3	Einfache manuelle Einstellung
	Manuelle Einstellmethode 2	2	4	Manuelle Einstellung aller Verstärkungen

Tab. 4-46: Vergleich der Auto-Tuning-Funktionen

5 Sonderfunktionen

Verwenden Sie die in diesem Kapitel beschriebenen Funktionen, wenn Sie mit den im Abs. 4.9 aufgeführten Einstellungsmethoden keine zufrieden stellenden Ergebnisse erzielen können.

5.1 Filterfunktionen

Der Servoverstärker MR-J2-Super verfügt über verschiedene Filterfunktionen:

- Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen
- Tiefpassfilter

Eine Erhöhung des Ansprechverhaltens des Servoverstärkers kann bei den Eigenfrequenzen des mechanischen Systems zu Resonanzerscheinungen führen. Als Folge treten Vibrationen oder eine erhöhte Geräuschentwicklung auf. Die Filterfunktionen dienen zur Unterdrückung auftretender Resonanzerscheinungen.

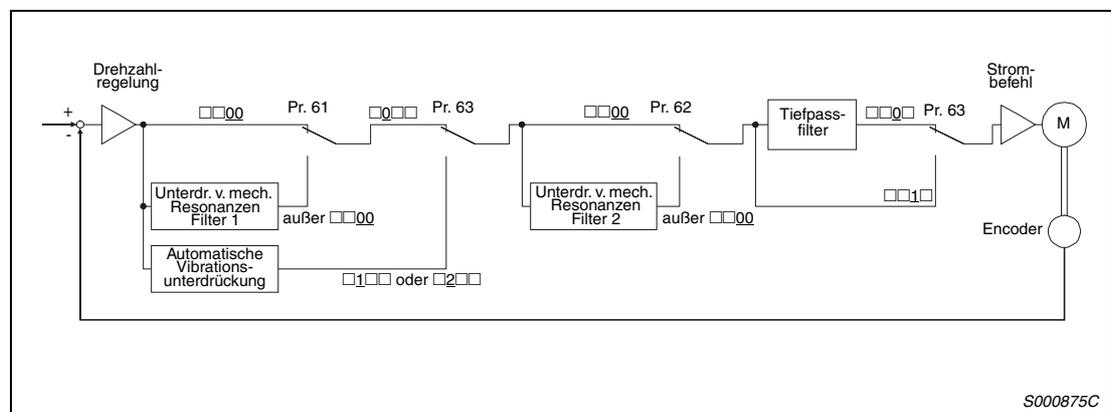


Abb. 5-1: Blockschaltbild der Filterfunktionen

5.1.1 Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen

Das Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen ist ein Sperrfilter mit einstellbarer Resonanzfrequenz und Dämpfung.

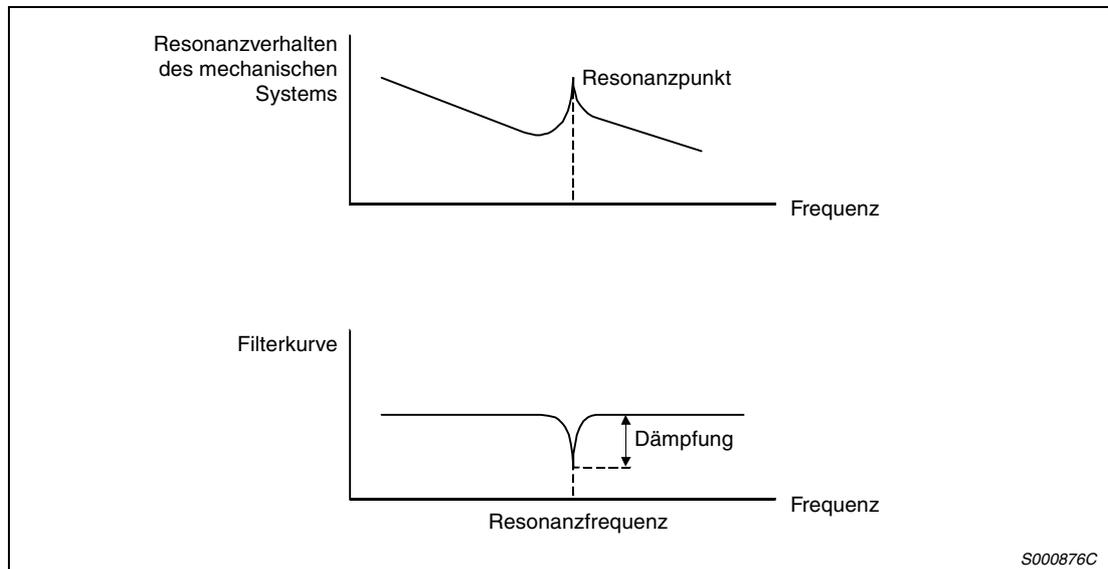


Abb. 5-2: Wirkungsweise des Filters zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen

Der Servoverstärker verfügt über zwei Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen, die unabhängig voneinander eingestellt werden können. Verwenden Sie Parameter 61 zur Einstellung des Filters 1 und Parameter 62 zur Einstellung des Filters 2. Ist in Parameter 63 die automatische Vibrationsunterdrückung angewählt, ist das Filter 1 zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen deaktiviert.

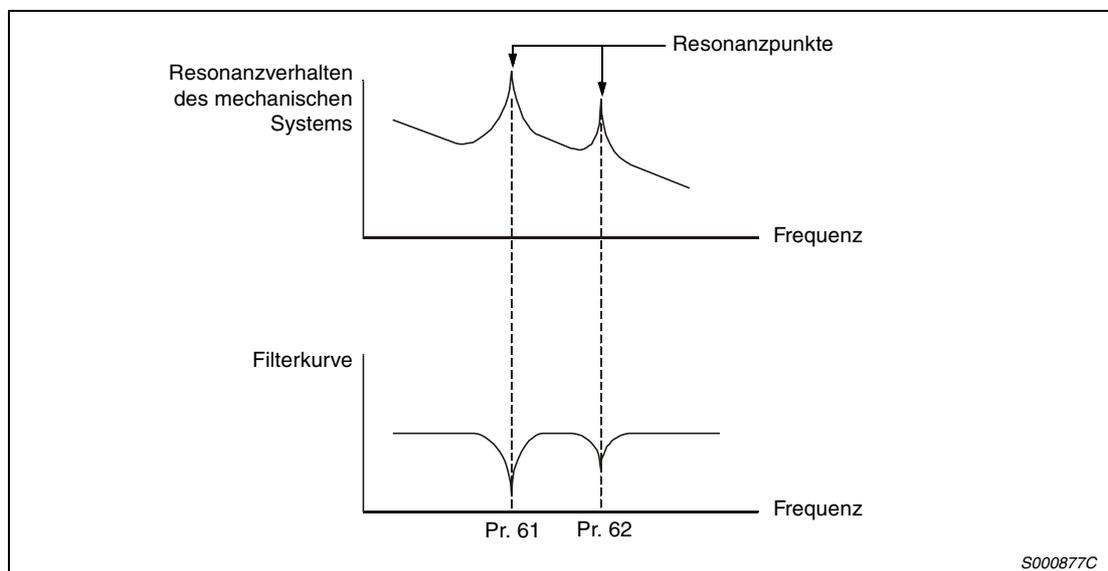


Abb. 5-3: Wirkungsweise bei Kombination von Filter 1 und 2

HINWEIS

Durch die Laufzeiten der Filter treten im Servosystem zusätzliche Verzögerungen auf. Bei fehlerhaft eingestellter Resonanzfrequenz oder zu großer Dämpfung können Vibrationen zunehmen.

Parameter

- 1. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen (Pr. 61)
Stellen Sie die Resonanzfrequenz und die Dämpfung des Filters 1 in Parameter 61 ein. Ist in Parameter 63 die automatische Vibrationsunterdrückung auf „aktiv“ oder „halten“ gesetzt, stellen Sie Parameter 61 auf „0000“, um das Filter 1 zu deaktivieren.

Resonanzfrequenz [Hz]

Einstellung	Frequenz	Einstellung	Frequenz	Einstellung	Frequenz	Einstellung	Frequenz
00	—	08	562,5	10	281,3	18	187,5
01	4500	09	500	11	264,7	19	180
02	2250	0A	450	12	250	1A	173,1
03	1500	0B	409,1	13	236,8	1B	166,7
04	1125	0C	375	14	225	1C	160,1
05	900	0D	346,2	15	214,3	1D	155,2
06	750	0E	321,4	16	204,5	1E	150
07	642,9	0F	300	17	195,7	1F	145,2

Dämpfung [dB]

Einstellung	Dämpfung
0	40
1	14
2	8
3	4

S000612C

Abb. 5-4: Einstellung des 1. Filters zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen

- 2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen (Pr. 62)
Die Einstellung von Parameter 62 erfolgt wie die Einstellung von Parameter 61. Filter 2 kann jedoch unabhängig von der Einstellung der automatischen Vibrationsunterdrückung (Pr. 63) eingestellt werden.

HINWEISE

Ist die Resonanzfrequenz der Maschine nicht bekannt, beginnen Sie mit einem großen Einstellwert der Frequenz und verringern Sie ihn allmählich. Die optimale Einstellung ist bei minimaler Vibration erreicht.

Eine größere Dämpfung bewirkt eine höhere Unterdrückung der Resonanz. Durch die steigende Laufzeit können jedoch die Vibrationen zunehmen.

Mit Hilfe der Setup-Software können die Eigenschaften einer Maschine ermittelt werden. Dadurch lassen sich Resonanzfrequenzen sowie die benötigten Filterdämpfungen vor der Inbetriebnahme ermitteln.

Es können Resonanzen auftreten, wenn die über Pr. 61 und Pr. 62 ausgewählten Resonanzfrequenzen zu eng beieinander liegen oder wenn die Dämpfung zu hoch eingestellt ist.

5.1.2 Automatische Vibrationsunterdrückung

Ist die automatische Vibrationsunterdrückung aktiviert, erfasst der Servoverstärker kontinuierlich Maschinenresonanzen und passt die Filtercharakteristik (Frequenz/Dämpfung) entsprechend der erfassten Daten an. Vibrationen des mechanischen Systems werden unterdrückt, ohne dass die Resonanzfrequenzen des Systems bekannt sein müssen. Über die kontinuierliche Erfassung der Daten wird die Filtercharakteristik ständig nachgeregelt, so dass eine optimale Filterwirkung auch dann gewährleistet ist, wenn sich die Resonanzfrequenz ändert.

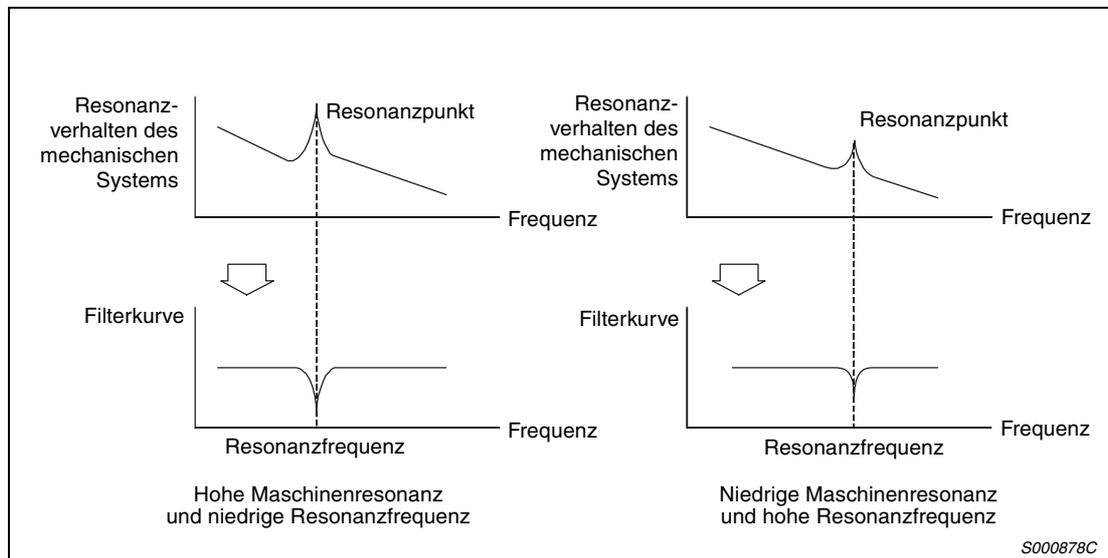


Abb. 5-5: Wirkungsweise der automatischen Vibrationsunterdrückung

HINWEISE

Die automatische Vibrationsunterdrückung kann in einem Frequenzbereich von 150 bis 500 Hz verwendet werden. Bei Resonanzen außerhalb dieses Bereiches ist die Funktion unwirksam.

Bei Systemen mit komplexem Resonanzverhalten und bei sehr hohen Resonanzamplituden ist die automatische Vibrationsunterdrückung unwirksam.

In Systemen mit großen Drehmomentschwankungen ist eine vorübergehende Fehlfunktion der automatischen Vibrationsunterdrückung möglich. Hier kann durch Einstellung des Parameters 63 auf „□□□□“ eine einmal ermittelte Filtercharakteristik gehalten werden.

Parameter

Stellen Sie die Eigenschaften der automatischen Vibrationsunterdrückung in der dritten und vierten Stelle des Parameters 63 ein.

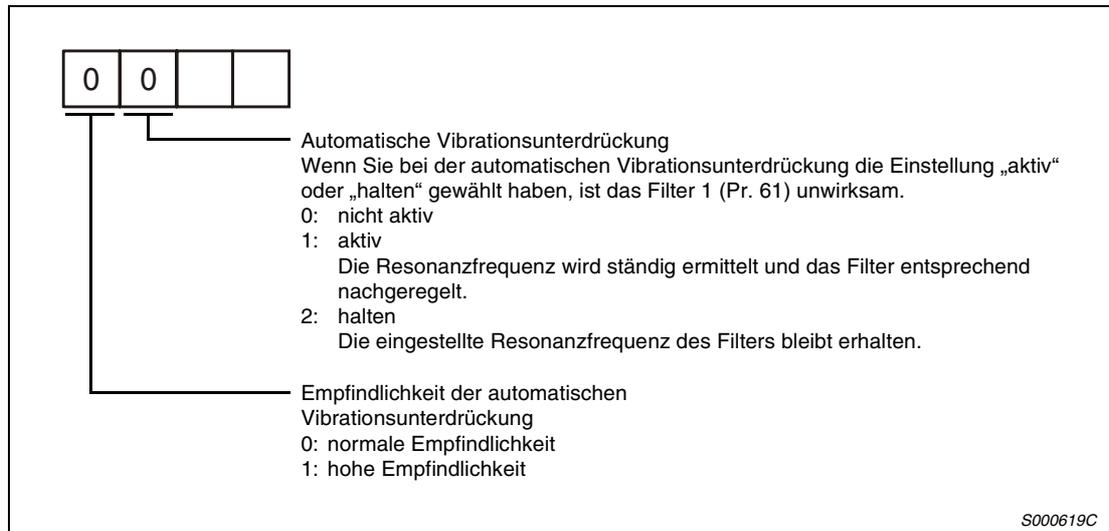


Abb. 5-6: Einstellung der automatischen Vibrationsunterdrückung

HINWEISE

Die automatische Vibrationsunterdrückung ist in der Werkseinstellung deaktiviert, d.h. Pr. 63 ist auf „0000“ gesetzt.

Nach dem Einschalten werden die Daten der ermittelten Filtercharakteristiken alle 60 Minuten im E²PROM abgespeichert. Nach dem nächsten Wiedereinschalten werden zu Beginn die zuletzt gespeicherten Werte verwendet.

Die vierte Stelle des Parameters 63 dient zur Einstellung der Empfindlichkeit der automatischen Vibrationsunterdrückung. Bei hoher Empfindlichkeit werden kleinere Resonanzamplituden erfasst und unterdrückt. Aufgrund der dadurch hervorgerufenen Phasenverzögerung nimmt das Ansprechverhalten jedoch unter Umständen nicht zu.

5.1.3 Tiefpassfilter

Bei der Ansteuerung von Kugelumlaufspindeln o.Ä. können mit steigendem Ansprechverhalten im Bereich hoher Frequenzen Resonanzen auftreten. Daher ist werksseitig ein Tiefpassfilter aktiviert. Die Grenzfrequenz des Tiefpassfilters lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Grenzfrequenz [Hz]} = \frac{VG2 \times 10}{2\pi(1 + GD2 \times 0,1)}$$

Parameter

Stellen Sie die das Tiefpassfilter in der zweiten Stelle des Parameters 60 ein.

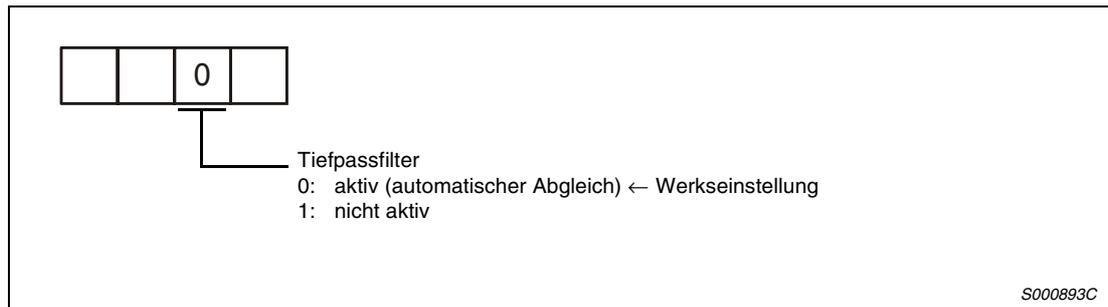


Abb. 5-7: Einstellung des Tiefpassfilters

HINWEIS

In einem starren System mit geringer Resonanzneigung kann das Ansprechverhalten durch Deaktivierung des Tiefpassfilters erhöht und somit die Positionierzeit verringert werden.

5.2 Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

Die Funktion ermöglicht eine Umschaltung der Verstärkungsfaktoren während des Betriebs und während eines Stoppes. Die Umschaltung kann durch ein externes Signal erfolgen.

Die Funktion zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren wird verwendet:

- wenn während der Servoverriegelung ein kleiner Verstärkungsfaktor und im Betrieb zur Geräuschreduzierung ein großer Verstärkungsfaktor verwendet werden soll,
- wenn zur Verkürzung der Positionierzeit während der Positionierung ein großer Verstärkungsfaktor verwendet werden soll,
- wenn die Verstärkung des Systems aus Gründen der Stabilität über ein externes Signal umgeschaltet werden soll, da das Massenträgheitsverhältnis im Stillstand stark variiert (z. B. große Last auf einer Hebevorrichtung).

Die eingestellten Verstärkungsfaktoren PG2, VG2, VIC und GD2 des aktuellen Regelkreises werden über die Parameter CDP (Pr. 68) und CDS (Pr. 69) umgeschaltet.

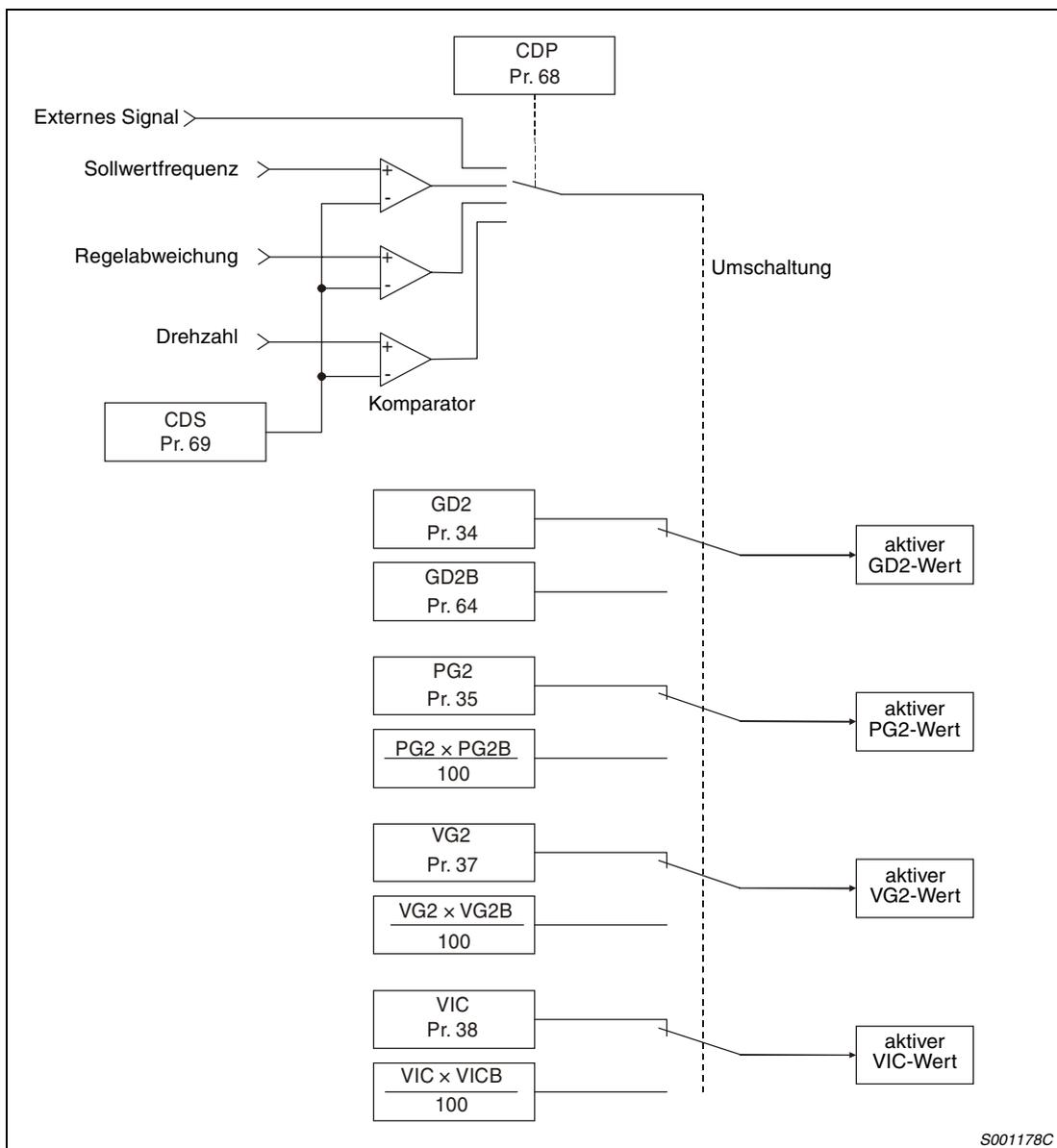


Abb. 5-8: Blockschaltbild der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

Parameter

Setzen Sie Pr. 3 auf „□4□□“, wenn Sie die Funktion zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren verwenden. Ist in Pr. 3 der Auto-Tuning-Modus angewählt, ist keine Umschaltung der Verstärkungsfaktoren möglich.

Pr.	Symbol	Bezeichnung	Einheit	Beschreibung	
7	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 1	rad/s	Die Verstärkungsfaktoren des Drehzahl- und Lageregelkreises zur Einstellung des Ansprechverhaltens nach Eingabe eines Befehls sind immer wirksam.	
36	VG1	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1	rad/s		
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis	× 0,1		Regelparameter vor Umschaltung der Verstärkungsfaktoren
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2	rad/s		
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2	rad/s		
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis	ms		
64	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	× 0,1	Regelparameter nach Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	
65	PG2B	Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Lageregelkreis 2	%		Einstellung des Verhältnisses von Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2 nach Umschaltung zu PG2
66	VG2B	Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Drehzahlregelkreis 2	%		Einstellung des Verhältnisses von Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2 nach Umschaltung zu VG2
67	VICB	Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises	%		Einstellung des Verhältnisses von I-Verstärkungsfaktor des Drehzahlregelkreises nach Umschaltung zu VIC
68	CDP	Verstärkungsfaktormuschaltung	—	Einstellung der Bedingung zum Umschalten der Verstärkungsfaktoren	
69	CDS	Schwelle zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	kpps, Impulse, U/min	Einstellung des Wertes (Frequenzsollwert, Regelabweichung, Drehzahl), bei dem die Verstärkung umgeschaltet werden soll	
70	CDT	Zeit für Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	ms	Zeitkonstante des Filters bei Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	

Tab. 5-1: Verstärkungsumschaltung

- Parameter 7, 34 bis 38
Die Parameter entsprechen denen der manuellen Einstellung. Bei aktivierter Verstärkungsumschaltung können die Parameter GD2, PG2, VG2 und VIC geändert werden.
- Verhältnis der Massenträgheiten von Last zu Motor (GD2B: Pr. 64)
In Parameter 61 wird das Verhältnis der Massenträgheit der Last zur Massenträgheit des Motors nach der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren eingestellt. Setzen Sie Parameter 64 auf den gleichen Wert wie Parameter 34 (GD2), falls die Massenträgheit der Last unverändert bleibt.

- Parameter 65, 66 und 67
Über die Parameter 65, 66 und 67 erfolgen die Einstellungen der Verhältnisse der Verstärkungsfaktoren für den Lageregelkreis 2, den Drehzahlregelkreis 2 und der I-Verstärkungsfaktoren für den Drehzahlregelkreis nach Umschaltung der Verstärkungsfaktoren in %. Eine Einstellung von 100 % bedeutet keine Verstärkungsänderung.

Beispiel ▽

Bei einer Einstellung von:
 $PG2 = 100$, $VG2 = 2000$, $VIC = 20$, $PG2B = 180 \%$, $VG2B = 150 \%$ und $VICB = 80 \%$ ergeben sich nach der Verstärkungsumschaltung folgende Werte:
 Verstärkungsfaktor für Lageregelkreis 2 = $PG2 \times PG2B/100 = 180 \text{ rad/s}$
 Verstärkungsfaktor für Drehzahlregelkreis 2 = $VG2 \times VG2B/100 = 3000 \text{ rad/s}$
 I-Anteil Drehzahlregelkreis = $VIC \times VICB/100 = 16 \text{ ms}$



- Verstärkungsumschaltung (CDP: Pr. 68)
Die erste Stelle des Parameters 68 dient zur Einstellung der Bedingungen, bei denen die Verstärkung umgeschaltet werden soll. Bei einer Einstellung auf „1“ erfolgt die Umschaltung der Verstärkung über das externe Signal CDP. Das Signal CDP kann den Klemmen mit Hilfe der Setup-Software zugewiesen werden.

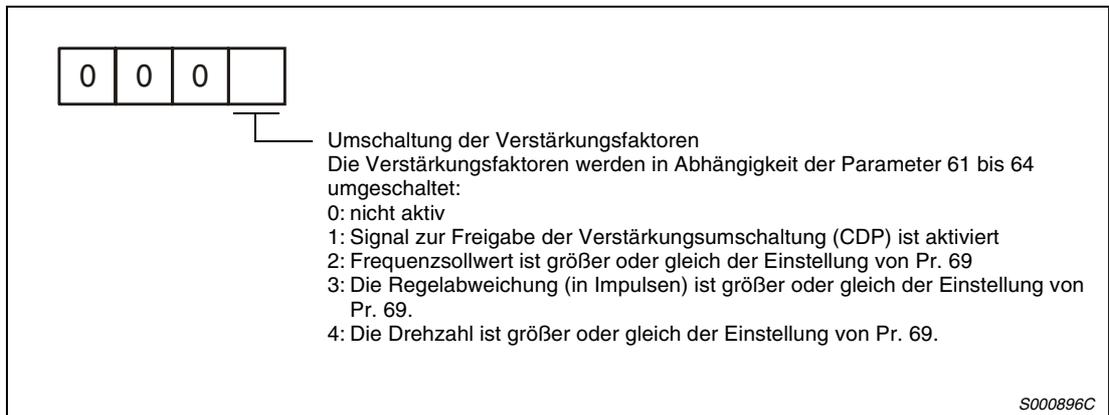


Abb. 5-9: Verstärkungsumschaltung

- Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors (CDS: Pr. 69)
Ist in Pr. 68 der Frequenzsollwert, die Regelabweichung oder die Drehzahl angewählt, dient Pr. 69 zur Einstellung des Wertes, bei dem die Verstärkung umgeschaltet werden soll. Für die verschiedenen Größen gelten folgende Einheiten:

Größe	Einheit
Frequenzsollwert	kpps
Regelabweichung	Impulse
Drehzahl	U/min

Tab. 5-2: Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

- Zeit für Umschaltung des Verstärkungsfaktors (CDT: Pr. 67)
Pr. 67 dient zur Einstellung der Filterzeitkonstante bei Umschaltung der Verstärkungsfaktoren. Das Filter soll z.B. Belastungen der Maschine bei Umschaltung zwischen stark unterschiedlichen Verstärkungsfaktoren verhindern.

5.2.1 Funktionsweise der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

Dieser Abschnitt zeigt anhand von Einstellbeispielen die Funktionsweise der Verstärkungsfaktorumschaltung.

Umschaltung durch externes Signal

Pr.	Symbol	Bezeichnung	Einstellung	Einheit
7	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 1	100	rad/s
36	VG1	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1	1000	rad/s
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis	40	× 0,1
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2	120	rad/s
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2	3000	rad/s
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis	20	ms
64	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	100	× 0,1
65	PG2B	2. Verstärkungsfaktor für Lageregelkreis	70	%
66	VG2B	2. Verstärkungsfaktor für Drehzahlregelkreis	133	%
67	VICB	Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises	250	%
68	CDP	Verstärkungsfaktorumschaltung	0001 (Umschaltung durch EIN-/AUS-Signal an Pin CN1A-8)	—
70	CDT	Zeit für Umschaltung des Verstärkungsfaktors	100	ms

Tab. 5-3: Einstellungen

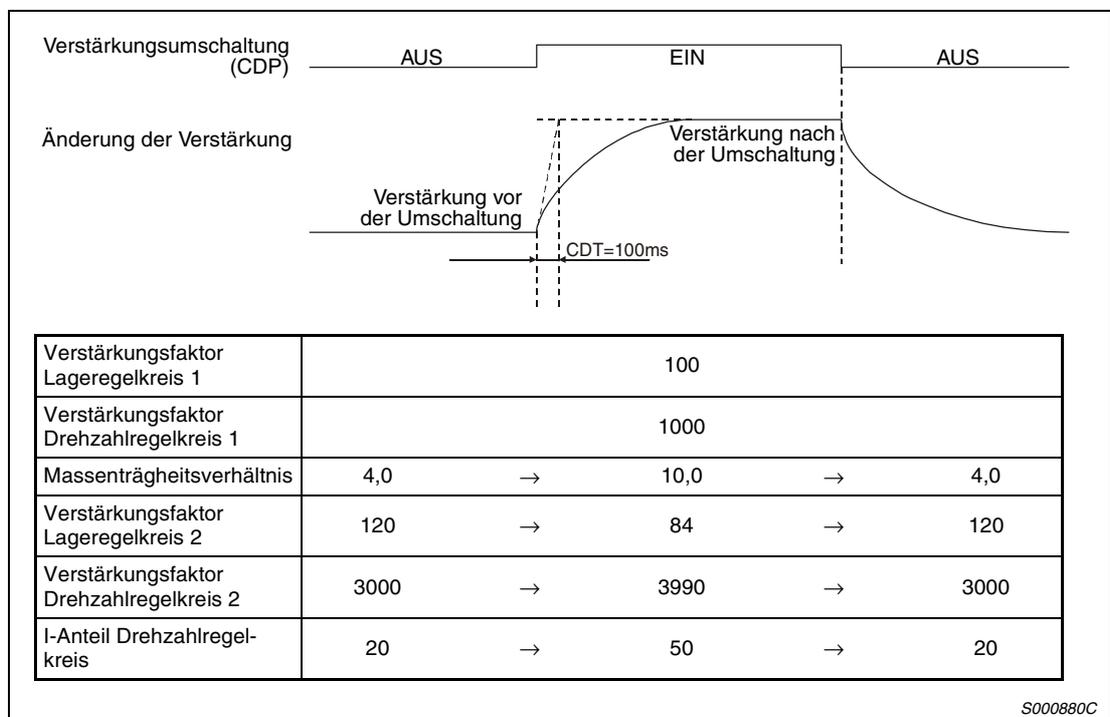


Abb. 5-10: Wirksame Werte bei Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

Umschaltung durch Regelabweichung

Pr.	Symbol	Bezeichnung	Einstellung	Einheit
7	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 1	100	rad/s
36	VG1	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1	1000	rad/s
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis	40	× 0,1
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2	120	rad/s
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2	3000	rad/s
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis	20	ms
64	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	100	× 0,1
65	PG2B	2. Verstärkungsfaktor für Lageregelkreis	70	%
66	VG2B	2. Verstärkungsfaktor für Drehzahlregelkreis	133	%
67	VICB	Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises	250	%
68	CDP	Verstärkungsfaktorumschaltung	0003 (Umschaltung durch Regelabweichung)	—
69	CDS	Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors	50	Impulse
70	CDT	Zeit für Umschaltung des Verstärkungsfaktors	100	ms

Tab. 5-4: Einstellungen

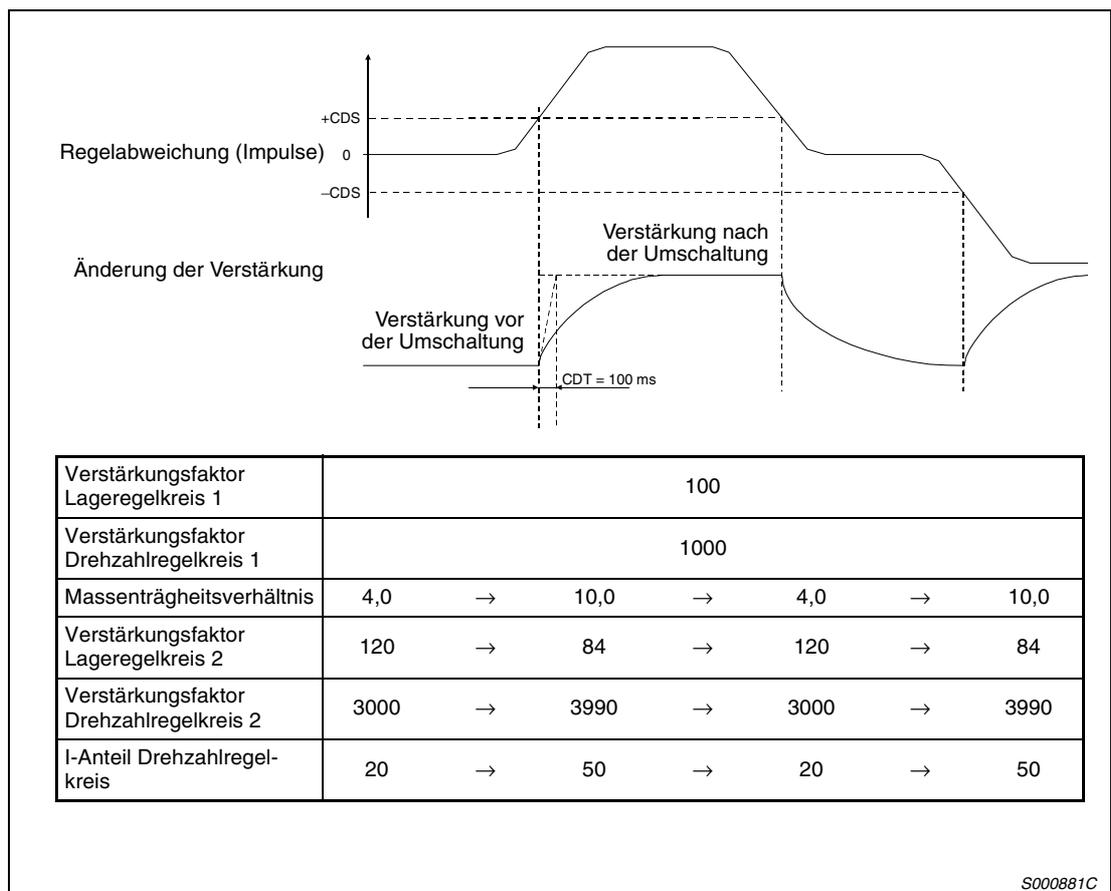


Abb. 5-11: Wirksame Werte bei Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

6 Setup-Software

Mit Hilfe der Setup-Software Setup151E können die Servoverstärker über einen PC eingerichtet, Parameter eingestellt, Daten überwacht und grafisch dargestellt sowie Testläufe und weitere Funktionen ausgeführt werden.

6.1 Funktionsübersicht

Merkmal	Beschreibung
Schnittstelle	RS232C
Übertragungsrate [Bit/s]	57600, 38400, 19200, 9600
System	Stationsauswahl
Anzeige	Anzeige aller Servoprogrammdateien, Hochgeschwindigkeitsanzeige und Verlaufskurve
Alarm	Aktueller Alarm, Alarmliste und Verstärkerdaten
Diagnose	E/A-Signale, Signalzustände, keine Motordrehung, Einschalt-Gesamtzeit, Software-Version, Motordaten, Auto-Tuning-Daten, Absolutwertencodierdaten und Achsenadresse
Parameter	Parameterliste, Abgleichparameter, Änderungsliste, Parameterbeschreibung und Klemmenfunktionen
Testbetrieb	Tipp-Betrieb, Positionierung, Betrieb ohne Servomotor, erzwungenes Ausgangssignal und Programmtest
Erweiterte Funktionen	Maschinenanalyse, automatische Verstärkungseinstellung und Maschinensimulation
Programmdateien	Programmdateien und indirekte Adressierung
Dateifunktionen	Daten lesen, speichern und drucken
Hilfe	Hilfefunktion

Tab. 6-1: Übersicht der Funktionen der Setup-Software

6.2 Systemvoraussetzungen

Die grundlegende Handhabung der vom Benutzer verwendeten Windows-Version wird bei allen Erklärungen und Handlungsschritten vorausgesetzt. Wenn Sie Informationen zum Umgang mit Microsoft Windows benötigen, ziehen Sie bitte das entsprechende Benutzerhandbuch von Microsoft Windows zu Rate.

6.2.1 Minimale Systemvoraussetzungen

Folgende Systemvoraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Betriebssystem Microsoft Windows 95/98/2000/NT Workstation 4.0 oder ME
- PC mit Pentium-Prozessor
 - 133 MHz (Microsoft Windows 95/98/2000/NT Workstation 4.0)
 - 150 MHz (Microsoft Windows ME)
- Arbeitsspeicher (RAM)
 - 16 MB (Microsoft Windows 95)
 - 24 MB (Microsoft Windows 98)
 - 32 MB (Microsoft Windows 2000/NT Workstation 4.0 oder ME)
- 30 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte
- CD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte mit einer Auflösung von 800 × 600 (16 Bit/High Color)
- 1 freie serielle Schnittstelle (RS232) für die Kommunikation mit dem Servoverstärker
- 1 RS232C-Kommunikationskabel (MR-CPCATCBL3M)

6.2.2 Systemkonfiguration

Anschluss an die RS232C-Schnittstelle

Die RS232C-Schnittstelle erlaubt den direkten Anschluss eines Servoverstärkers an einen PC.

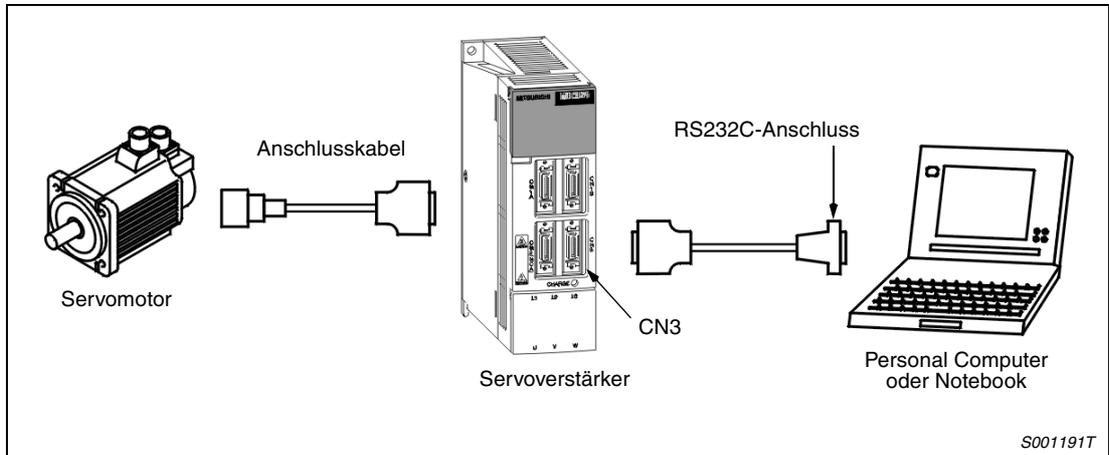


Abb. 6-1: Anschluss an die RS232C-Schnittstelle

Anschluss an die RS422-Schnittstelle

Es können bis zu 32 Servoverstärker (Stationsnummer 0 bis 31) an einem Bus betrieben werden.

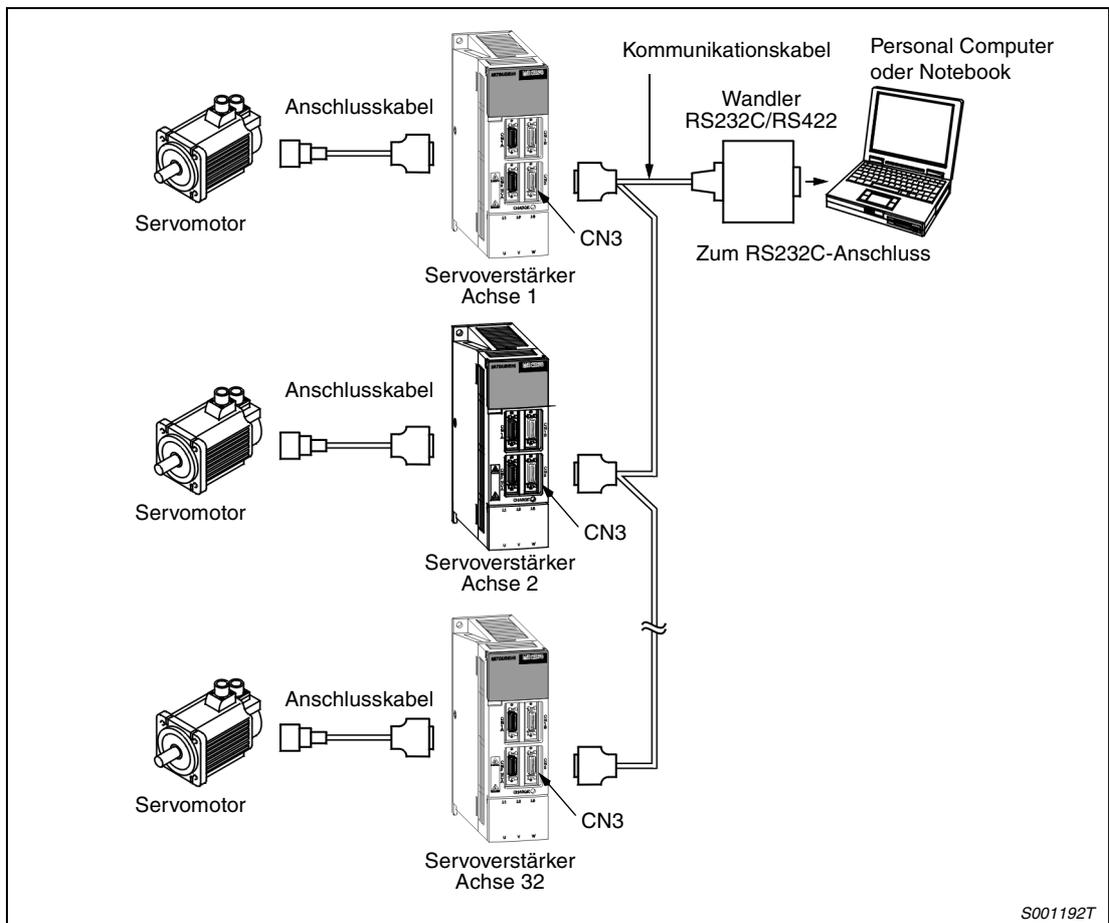
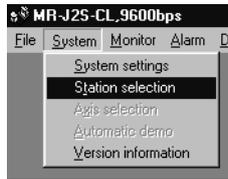


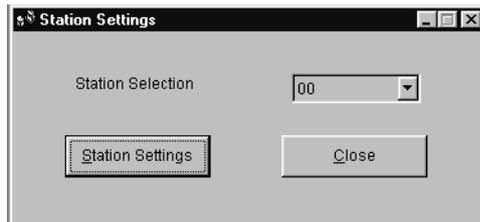
Abb. 6-2: Anschluss an die RS422-Schnittstelle

6.3 Einstellung der Stationsnummer

- ① Öffnen Sie das Menü „System“.



- ② Nach Auswahl des Eintrags „Station selection“ erscheint folgendes Fenster:



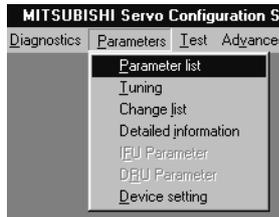
- ③ Stellen Sie die Stationsnummer ein und bestätigen Sie die Einstellung durch Betätigung der Schaltfläche „Station Settings“.
- ④ Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

HINWEIS

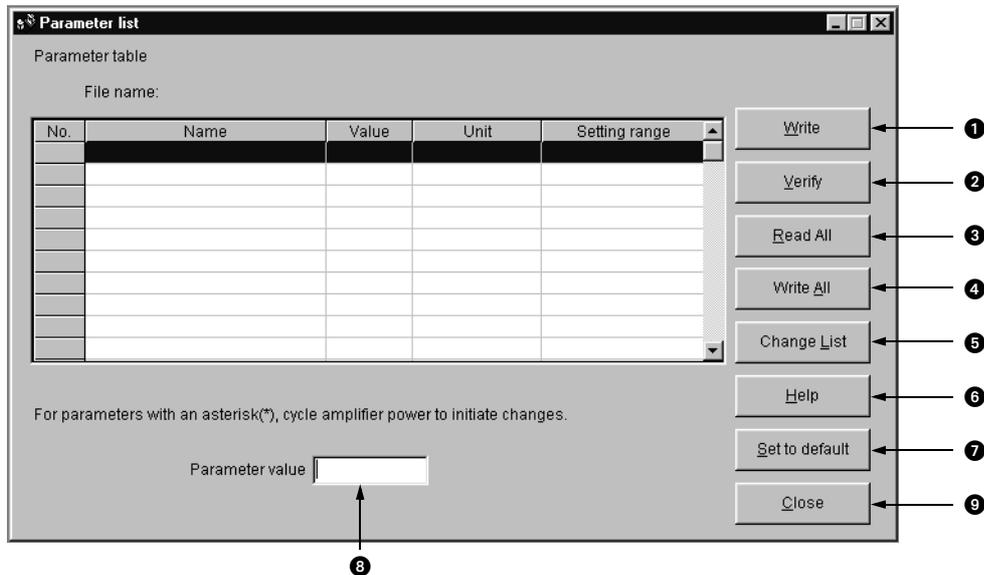
Die hier eingestellte Stationsnummer muss mit der über Parameter 15 eingestellten Stationsnummer im Servoverstärker übereinstimmen.

6.4 Parameter

① Öffnen Sie das Menü „Parameters“.



② Nach Auswahl des Eintrags „Parameter list“ erscheint folgendes Fenster:



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Write	Markieren Sie den geänderten Parameter und betätigen Sie die Schaltfläche „Write“, um den neuen Wert in den Servoverstärker zu schreiben.
②	Verify	Betätigen Sie die Schaltfläche „Verify“, um alle angezeigten Parametereinstellungen mit denen im Servoverstärker zu vergleichen.
③	Read All	Betätigen Sie die Schaltfläche „Read All“, um alle Parameter vom Servoverstärker in den PC einzulesen.
④	Write All	Betätigen Sie die Schaltfläche „Write All“, um alle Parameter vom PC in den Servoverstärker zu schreiben.
⑤	Change List	Betätigen Sie die Schaltfläche „Change List“, um alle von der Werkseinstellung abweichenden Parameter, deren Parameternummern, Parameternamen, Werks-einstellungen und aktuelle Werte anzuzeigen. Die Anzeige der Parameter ist nur im ONLINE-Modus möglich.
⑥	Help	Betätigen Sie die Schaltfläche „Help“, um eine detaillierte Beschreibung des Parameters anzuzeigen.
⑦	Set to default	Betätigen Sie die Schaltfläche „Set to default“, um die Werkseinstellung der Parameterliste aufzurufen.

Tab. 6-2: Beschreibung der Schaltflächen und Eingabefelder (1)

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
8	Parameter value	Wählen Sie den Parameter aus, den Sie ändern möchten. Geben Sie den neuen Wert in das Eingabefeld „Parameter value“ ein und betätigen Sie die Enter-Taste oder die Taste zur Dateneingabe.
		Wählen Sie den Menüpunkt „Open“ im Menü „File“, um Parameter aus einer Datei einzulesen und anzuzeigen. Wählen Sie die Datei über das Dateiauswahlfenster.
		Wählen Sie den Menüpunkt „Save“ im Menü „File“, um die angezeigten Parameterwerte in einer Datei zu speichern. Wählen Sie die Datei über das Dateiauswahlfenster.
		Wählen Sie den Menüpunkt „Print“ im Menü „File“, um die angezeigten Parameterwerte zu drucken.
9	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen. Wird das Fenster ohne Speicherung eines Parameterwertes (Punkt 1 und 4) geschlossen, ist die Änderung des Parameterwertes unwirksam.

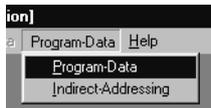
Tab. 6-2: Beschreibung der Schaltflächen und Eingabefelder (2)

6.5 Programmierung

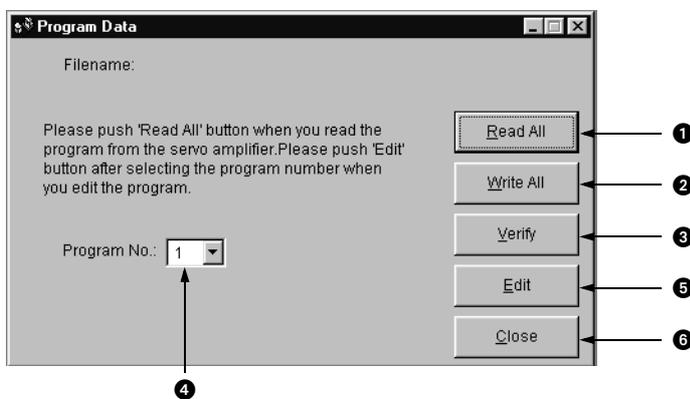
Dieser Abschnitt beschreibt die Erstellung von Programmen zum Betrieb der Servoverstärker MR-J2S-CL.

6.5.1 Programmdaten

① Öffnen Sie das Menü „Programm-Data“.



② Nach Auswahl des Eintrags „Programm-Data“ erscheint folgendes Fenster:



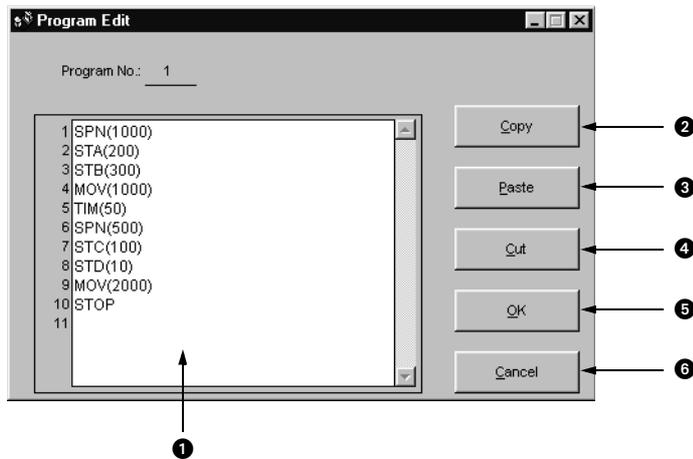
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Read All	Betätigen Sie die Schaltfläche „Read All“, um alle Programme des Servoverstärkers in den PC einzulesen.
②	Write All	Betätigen Sie die Schaltfläche „Write All“, um alle Programme vom PC in den Servoverstärker zu schreiben.
③	Verify	Betätigen Sie die Schaltfläche „Verify“, um die Programme im PC mit den Programmen im Servoverstärker zu vergleichen.
④	Program No.	Wählen Sie hier das Programm aus, das Sie bearbeiten möchten.
⑤	Edit	Betätigen Sie die Schaltfläche „Edit“, um das ausgewählte Programm zu editieren.
⑥	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

Tab. 6-3: Beschreibung der Schaltflächen und Eingabefelder

Wenn das Fenster „Program Data“ aktiv ist, können Programme gespeichert, geöffnet und gedruckt werden. Verwenden Sie dazu das Menü „File“.

Fenster zu Programmeditierung

Im Fenster zur Programmeditierung können Programme erstellt und bearbeitet werden.



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Editierbereich	Geben Sie die Programmbefehle als Text im Editierbereich ein.
②	Copy	Betätigen Sie die Schaltfläche „Copy“, um den markierten Text aus dem Editierbereich in die Zwischenablage zu laden.
③	Paste	Betätigen Sie die Schaltfläche „Paste“, um den Text aus der Zwischenablage in den Editierbereich einzufügen.
④	Cut	Betätigen Sie die Schaltfläche „Cut“, um den markierten Text aus dem Editierbereich auszuschneiden.
⑤	OK	Betätigen Sie die Schaltfläche „OK“, um das Fenster zu schließen. Die Anzahl der verwendeten und der verbleibenden Programmschritte werden im Programmdatenfenster angezeigt. <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> Number of use steps 8 Number of remainder steps 112 </div>
⑥	Cancel	Betätigen Sie die Schaltfläche „Cancel“, um die Programmänderungen abzubrechen und das Fenster zu schließen. Die Programmänderungen sind unwirksam.

Tab. 6-4: Beschreibung der Schaltflächen und Eingabefelder

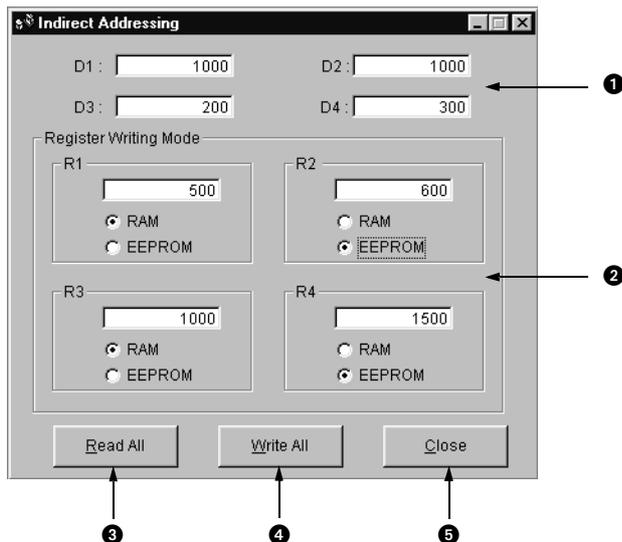
6.5.2 Indirekte Adressierung

Über das Menü „Indirect-Addressing“ können die allgemeinen Register R1–R4 und D1–D4 des Servoverstärkers MR-J2S-CL gesetzt werden.

- 1 Öffnen Sie das Menü „Programm-Data“.



- 2 Nach Auswahl des Eintrags „Indirect-Addressing“ erscheint folgendes Fenster:



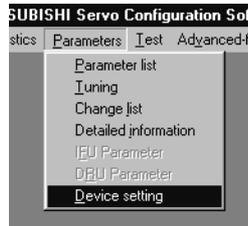
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	D1–D4	Geben Sie hier die Werte der allgemeinen Register D1–D4 ein.
2	R1–R4	Geben Sie hier die Werte der allgemeinen Register R1–R4 ein. Der Speicherort kann zwischen RAM und E ² PROM ausgewählt werden. <input checked="" type="radio"/> RAM <input type="radio"/> EEPROM Bei Speicherung im RAM werden die Werte beim Ausschalten der Versorgungsspannung gelöscht. Bei Speicherung im E ² PROM bleiben die Werte auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten. Die Anzahl der Schreibzyklen des E ² PROMs ist jedoch auf 100000 begrenzt und kann bei Überschreitung zu Fehlern führen.
3	Read All	Betätigen Sie die Schaltfläche „Read All“, um die Werte der allgemeinen Register R1–R4 und D1–D4 des Servoverstärkers in den PC einzulesen.
4	Write All	Betätigen Sie die Schaltfläche „Write All“, um die Werte der allgemeinen Register R1–R4 und D1–D4 vom PC in den Servoverstärkers zu übertragen.
5	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

Tab. 6-5: Beschreibung der Schaltflächen und Eingabefelder

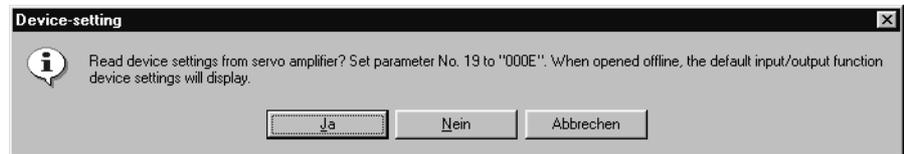
6.6 Funktionzuweisung der Klemmen

HINWEIS | Setzen Sie Pr. 19 auf „000E“, bevor Sie den Klemmen eine Funktion zuweisen.

① Öffnen Sie das Menü „Parameter“.

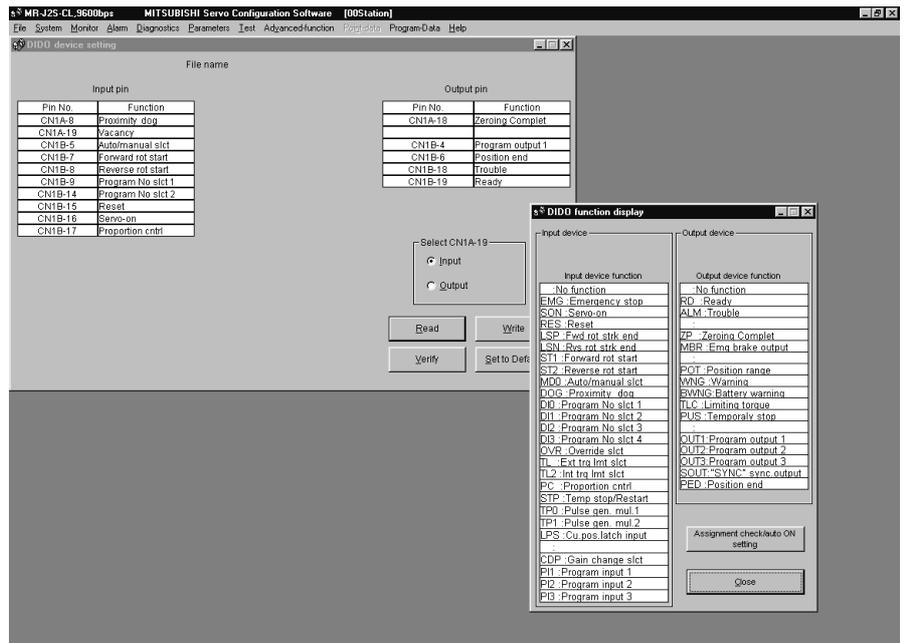


② Nach Auswahl des Eintrags „Device setting“ erscheint folgendes Fenster:



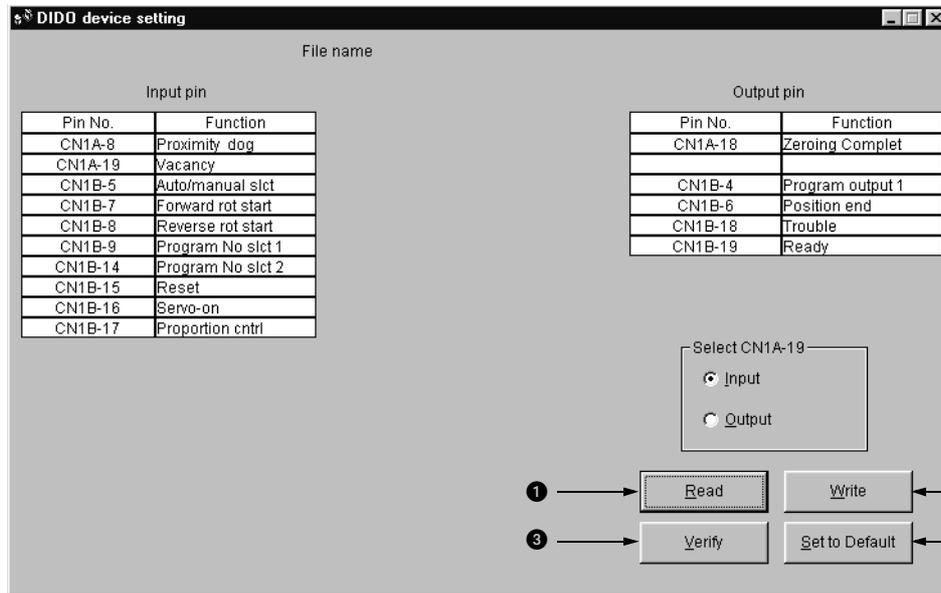
- Betätigen Sie die Schaltfläche „Ja“, um die Klemmenfunktionen des Servoverstärkers und der Zusatz-E/A einzulesen.
- Betätigen Sie die Schaltfläche „Nein“, um die Werkseinstellungen der Klemmenfunktionen des Servoverstärkers und der Zusatz-E/A einzulesen.
- Betätigen Sie die Schaltfläche „Abbrechen“, um den Vorgang abzubrechen.

③ Nach Betätigung der Schaltfläche „Ja“ oder „Nein“ erscheint folgendes Fenster:



Fenster für die Funktionszuweisung der Klemmen

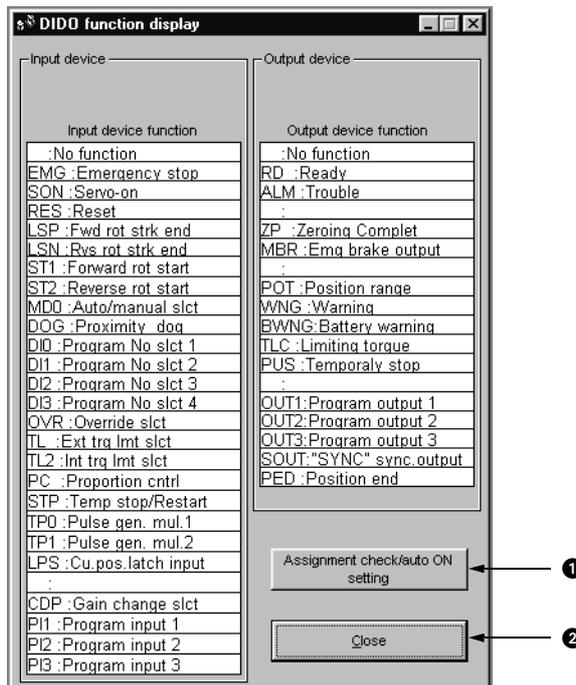
Das folgende Fenster zeigt die Zuweisung der Klemmenfunktionen an die Anschluss-Pins des Servoverstärkers.



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Read	Betätigen Sie die Schaltfläche „Read“, um alle Klemmenfunktionen des Servoverstärkers in den PC einzulesen.
②	Write	Betätigen Sie die Schaltfläche „Write“, um alle Klemmenfunktionen vom PC in den Servoverstärker zu schreiben.
③	Verify	Betätigen Sie die Schaltfläche „Verify“, um alle Klemmenfunktionen im PC mit den Klemmenfunktionen im Servoverstärker zu vergleichen.
④	Set to Default	Betätigen Sie die Schaltfläche „Set to Default“, um alle Klemmenfunktionen auf ihre Werkseinsellung zurückzusetzen.

Tab. 6-6: Beschreibung der Schaltflächen

Das folgende Fenster zeigt die Klemmenfunktionen des Servoverstärkers. Ziehen Sie zur Funktionszuweisung einer Klemme die Funktion von diesem Fenster in das Fenster zur Zuweisung der Klemmenfunktionen und zu dem Pin, dem Sie diese Funktion zuweisen möchten.

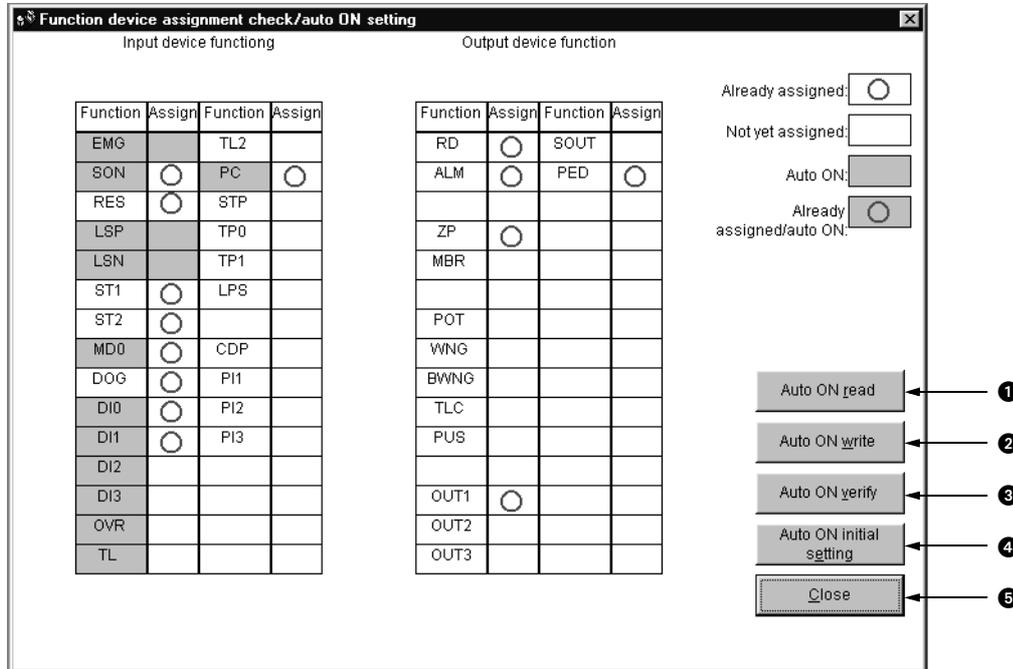


Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Assignment check/ auto ON setting	Betätigen Sie die Schaltfläche „Assignment check/ auto ON setting“, um alle Klemmenfunktionen der Schnittstellen anzuzeigen und die Auto-ON-Funktion zu aktivieren.
②	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

Tab. 6-7: Beschreibung der Schaltflächen

Das folgende Fenster zeigt den Status der Klemmenfunktionen.

- Bereits zugewiesene Funktionen werden durch „○“ gekennzeichnet.
- Die Signale mit automatischer Einschaltfunktion sind grau unterlegt. Klicken Sie das Signal an, wenn es automatisch eingeschaltet werden soll. Ein erneutes Anklicken deaktiviert die automatische Einschaltfunktion.



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Auto ON read	Betätigen Sie die Schaltfläche „Auto ON read“, um alle Signale des Servoverstärkers und der Zusatz-E/A in den PC einzulesen, die automatisch eingeschaltet werden.
2	Auto ON write	Betätigen Sie die Schaltfläche „Auto ON write“, um alle Signale, die automatisch eingeschaltet werden, vom PC in den Servoverstärker und die Zusatz-E/A zu schreiben.
3	Auto ON verify	Betätigen Sie die Schaltfläche „Verify“, um alle Signale mit automatischer Einschaltfunktion im PC mit denen im Servoverstärker und denen der Zusatz-E/A zu vergleichen.
4	Auto ON initial setting	Betätigen Sie die Schaltfläche „Auto ON initial setting“, um die automatische Einschaltfunktion aller Signale auf ihre Werkseinstellung zurückzusetzen.
5	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

Tab. 6-8: Beschreibung der Schaltflächen

6.7 Testbetrieb



ACHTUNG:

- *Der Testbetrieb dient zum Testen des Servomotors und nicht zum Testen der Maschine. Im Testbetrieb darf nur der Servomotor ohne die Maschine betrieben werden.*
- *Sollte irgendein Fehler im Betrieb auftreten, stoppen Sie den Betrieb durch Betätigung des externen NOT-AUS-Signals (EMG).*

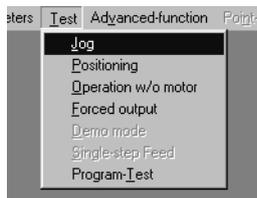
6.7.1 Tipp-Betrieb

HINWEISE

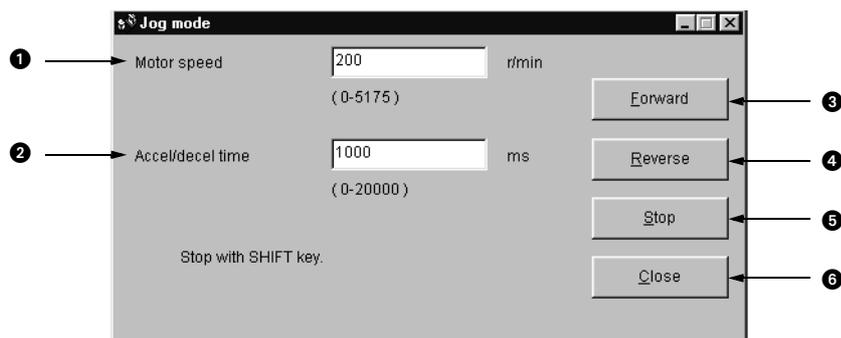
Im Tipp-Betrieb dürfen keine Daten über die Setup-Software oder das Bedienfeld des Servoverstärkers überschrieben werden.

Ein Betrieb ist nur möglich, wenn die Signale NOT-AUS (EMG), Endschalter für Vorwärtsdrehung (LSP) und Endschalter für Rückwärtsdrehung (LSN) eingeschaltet sind.

- ① Öffnen Sie das Menü „Test“.



- ② Nach Auswahl des Eintrags „Jog“ erscheint folgendes Fenster:



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Motor speed	Geben Sie hier die Motordrehzahl in U/min ein.
②	Accel/decel time	Geben Sie hier die Beschleunigungs-/Bremszeit in ms ein.
③	Forward	Betätigen Sie die Schaltfläche „Forward“, um den Motor in Vorwärtsrichtung zu starten.
④	Reverse	Betätigen Sie die Schaltfläche „Reverse“, um den Motor in Rückwärtsrichtung zu starten.
⑤	Stop	Betätigen Sie die Schaltfläche „Stop“, um den Motor zu stoppen.
⑥	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

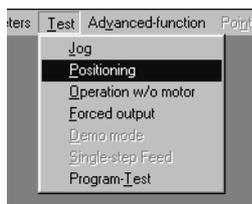
Tab. 6-9: Beschreibung der Schaltflächen und Eingabefelder

6.7.2 Positionierung

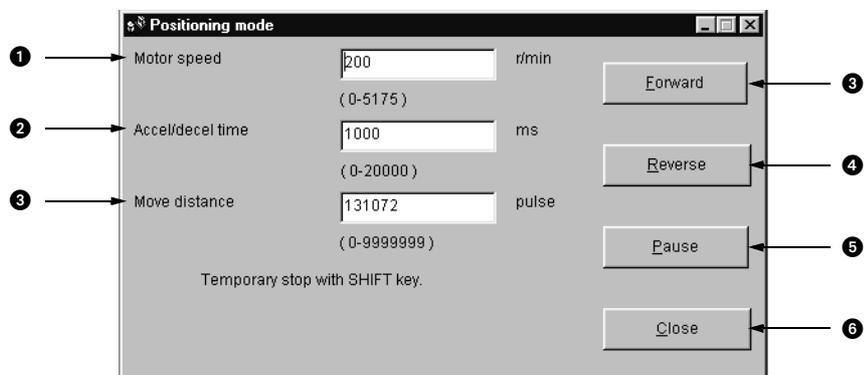
HINWEIS

Im Positionierbetrieb dürfen keine Daten über die Setup-Software oder das Bedienfeld des Servoverstärkers überschrieben werden.

- 1 Öffnen Sie das Menü „Test“.



- 2 Nach Auswahl des Eintrags „Positioning“ erscheint folgendes Fenster:



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Motor speed	Geben Sie hier die Motordrehzahl in U/min ein.
2	Beschleunigungs-/ Bremszeit	Geben Sie hier die Beschleunigungs-/Bremszeit in ms ein.
3	Move distance	Geben Sie hier den Verfahrweg in Impulsen ein.
3	Forward	Betätigen Sie die Schaltfläche „Forward“, um den Motor in Vorwärtsrichtung zu starten.
5	Reverse	Betätigen Sie die Schaltfläche „Reverse“, um den Motor in Rückwärtsrichtung zu starten.
6	Pause	Betätigen Sie die Schaltfläche „Pause“, um den Positioniervorgang zu unterbrechen. Betätigen Sie die Schaltfläche „Forward“ oder „Reverse“, um den Positioniervorgang fortzusetzen oder erneut die Schaltfläche „Pause“, um den Positioniervorgang abubrechen.
7	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

Tab. 6-10: Beschreibung der Schaltflächen und Eingabefelder

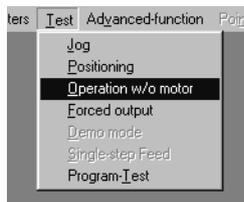
6.7.3 Betrieb ohne Servomotor

Auch ohne angeschlossenen Servomotor besteht die Möglichkeit, dass der Servoverstärker – in Abhängigkeit von den externen Eingangssignalen – Signale und Anzeigewerte ausgibt, die den Betrieb mit Servomotor simulieren. Diese Funktion kann zum Beispiel zur Prüfung des Programms des angeschlossenen Verstärkers dienen.

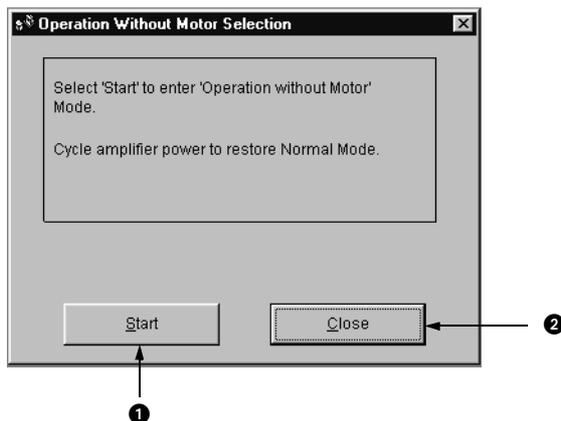
HINWEIS

Achten Sie im System der Absolutwert-Positionserkennung beim Betrieb ohne Servomotor auf einen korrekten Anschluss des Encoders, da ansonsten der Referenzpunkt nicht gefunden werden kann.

① Öffnen Sie das Menü „Test“.



② Nach Auswahl des Eintrags „Operation w/o Motor“ erscheint folgendes Fenster:



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Start	Betätigen Sie die Schaltfläche „Start“, um den Betrieb ohne Servomotor zu starten.
②	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

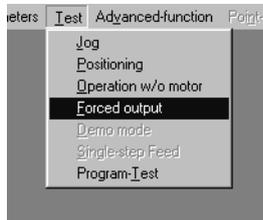
Tab. 6-11: Beschreibung der Schaltflächen

Zum Beenden des Betriebs ohne Servomotor schalten Sie die Spannungsversorgung aus.

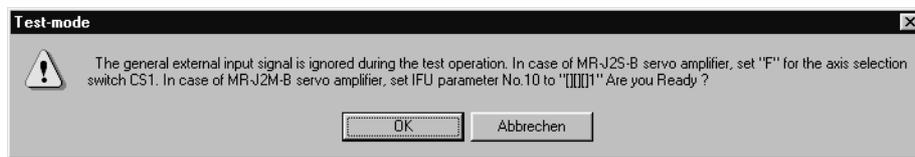
6.7.4 Erzwungenes Ausgangssignal

Das Ausgangssignal kann unabhängig vom Status des Servomotors ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Funktion wird zum Prüfen der Signalleitungen usw. verwendet.

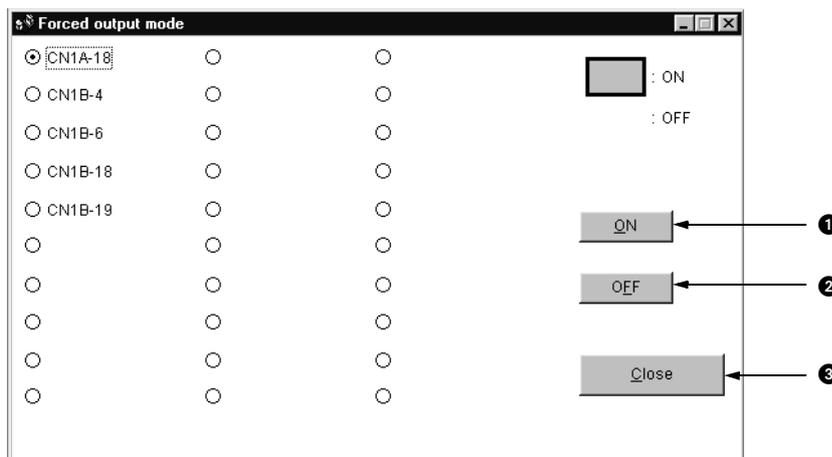
① Öffnen Sie das Menü „Test“.



② Nach Auswahl des Eintrags „Forced Output“ erscheint folgendes Fenster:



③ Es wird ein Warnhinweis für den Servoverstärker MR-J2S-B angezeigt. Nach Betätigung der Schaltfläche „OK“ erscheint folgendes Fenster.



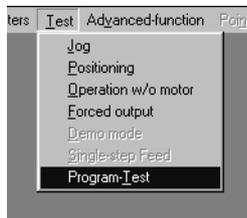
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	ON	Wählen Sie die Pin-Nummer und schalten Sie ein.
②	OFF	Wählen Sie die Pin-Nummer und schalten Sie aus.
③	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um den Vorgang abzubrechen und das Fenster zu schließen.

Tab. 6-12: Beschreibung der Schaltflächen

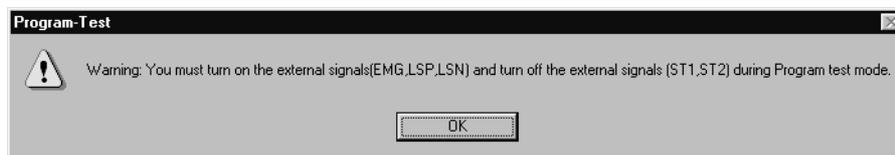
6.7.5 Programmtest

Testen Sie das für den Servoverstärker MR-J2S-CL erstellte Programm wie nachfolgend beschrieben.

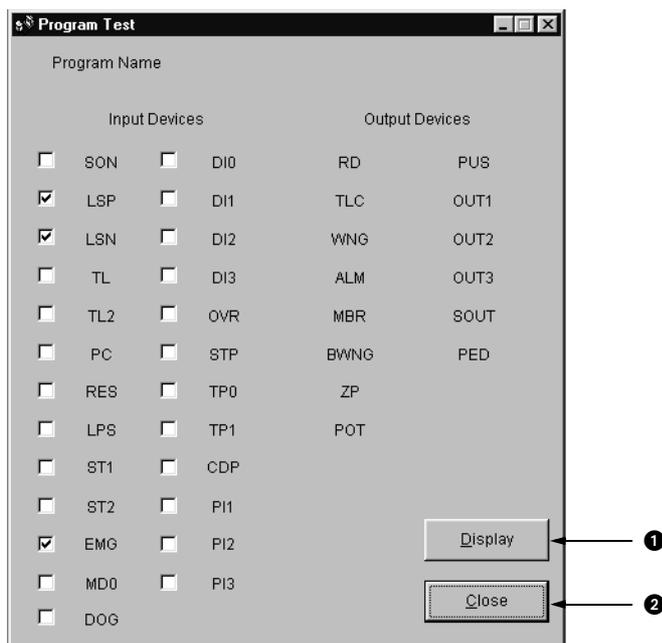
- 1 Öffnen Sie das Menü „Test“.



- 2 Nach Auswahl des Eintrags „Program-Test“ erscheint folgendes Fenster:



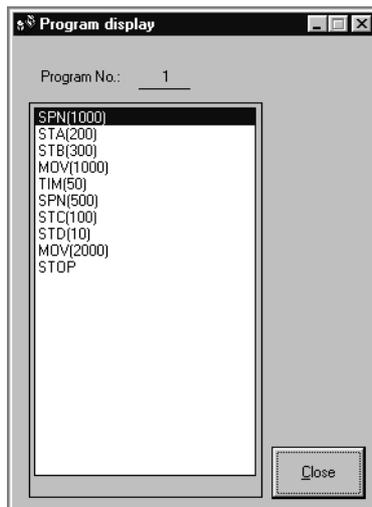
- 3 Nach Betätigung der Schaltfläche „OK“ erscheint folgendes Fenster. Durch Anklicken der Kontrollfelder können Sie die angezeigten Signale ein- und ausschalten.



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Display	Betätigen Sie die Schaltfläche „Display“, um das aktuell ausgewählte Programm anzuzeigen.
2	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

Tab. 6-13: Beschreibung der Schaltflächen

- ④ Nach Betätigung der Schaltfläche „Display“ wird das aktuell ausgewählte Programm angezeigt.



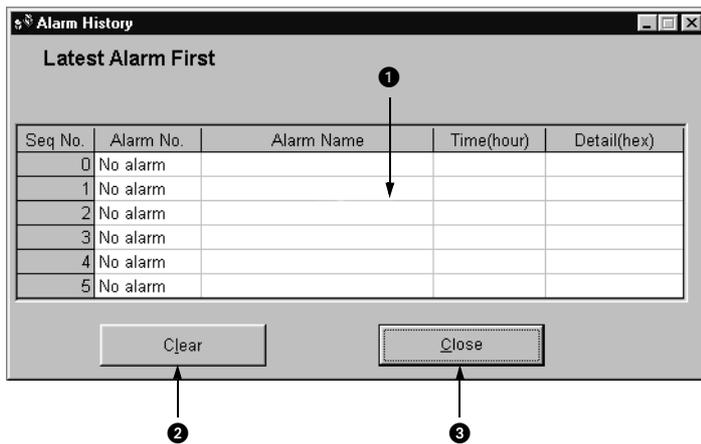
- ⑤ Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

6.7.6 Alarmliste

① Öffnen Sie das Menü „Alarm“.



② Nach Auswahl des Eintrags „History“ erscheint die Anzeige der Alarmliste.



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Alarmliste	In der Alarmliste werden die letzten 6 Alarme chronologisch angezeigt. Die Nummer 0 kennzeichnet den aktuellen Alarm.
②	Clear	Betätigen Sie die Schaltfläche „Clear“, um die im Servoverstärker gespeicherten Alarme zu löschen.
③	Close	Betätigen Sie die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

Tab. 6-14: Beschreibung der Schaltflächen und Anzeigefelder

7 Kommunikation

Der Servoverstärker MR-J2S-CL verfügt über die seriellen Schnittstellen RS422/RS232C. Dies ermöglicht den Betrieb und die Überwachung des Servoverstärkers sowie die Einstellung von Parametern über einen Rechner (z. B. PC).

Ein gleichzeitiger Betrieb über die RS422- und RS232-Schnittstelle ist nicht möglich.

7.1 Systemaufbau

7.1.1 Kommunikation über die RS422-Schnittstelle

Es können bis zu 32 Servoverstärker (Stationsnummer 0 bis 31) an einem BUS betrieben werden.

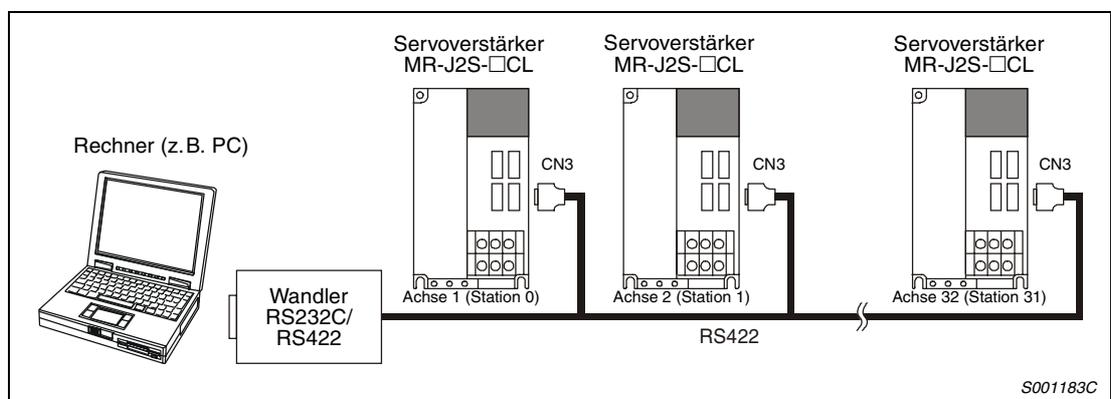


Abb. 7-1: Systemkonfiguration beim Anschluss an die RS422-Schnittstelle

Anschlussdiagramm

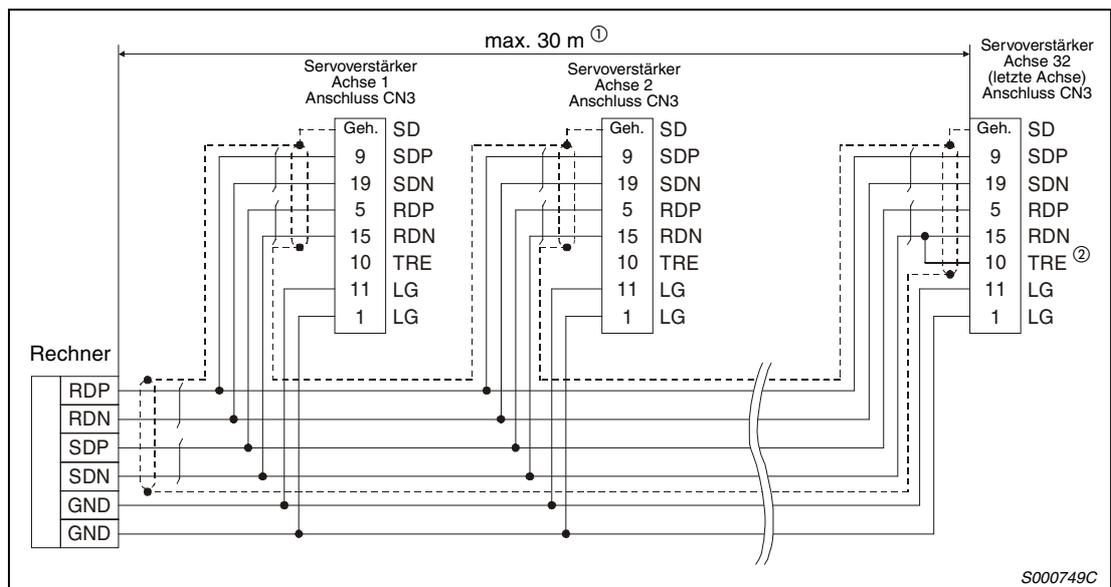


Abb. 7-2: Anschluss an die RS422-Schnittstelle

- ① Maximale Kabellänge in Umgebungen mit geringer Störeinstrahlung: 30 m. Die maximale Kabellänge bezieht sich auf ein Netzwerk mit 32 Achsen. Bei einer kleineren Anzahl von Achsen lassen sich längere Kabellängen realisieren.
- ② Beim letzten Servoverstärker müssen die Klemmen TRE und RDN verbunden werden.

7.1.2 Kommunikation über die RS232C-Schnittstelle

Die RS232C-Schnittstelle erlaubt den direkten Anschluss eines Servoverstärkers an einen PC.

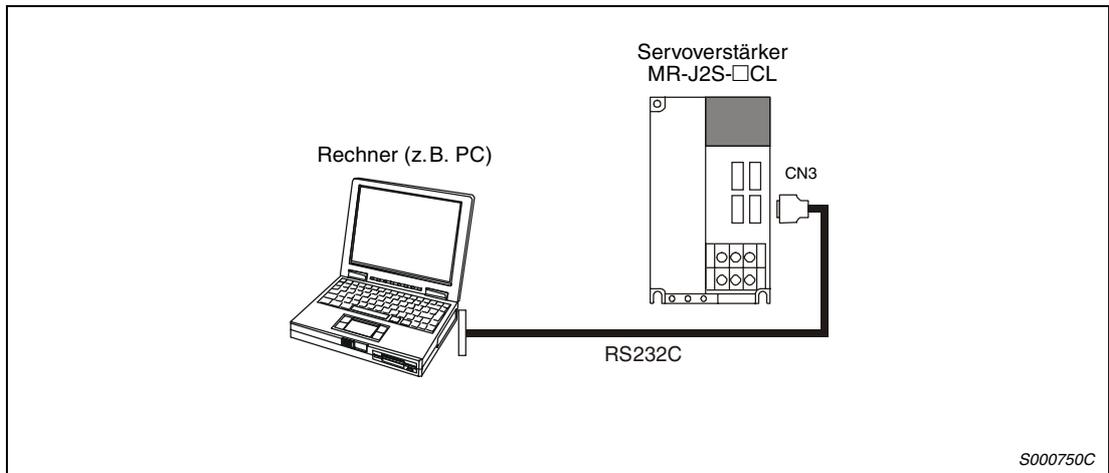


Abb. 7-3: Systemkonfiguration beim Anschluss an die RS232C-Schnittstelle

Anschlussdiagramm

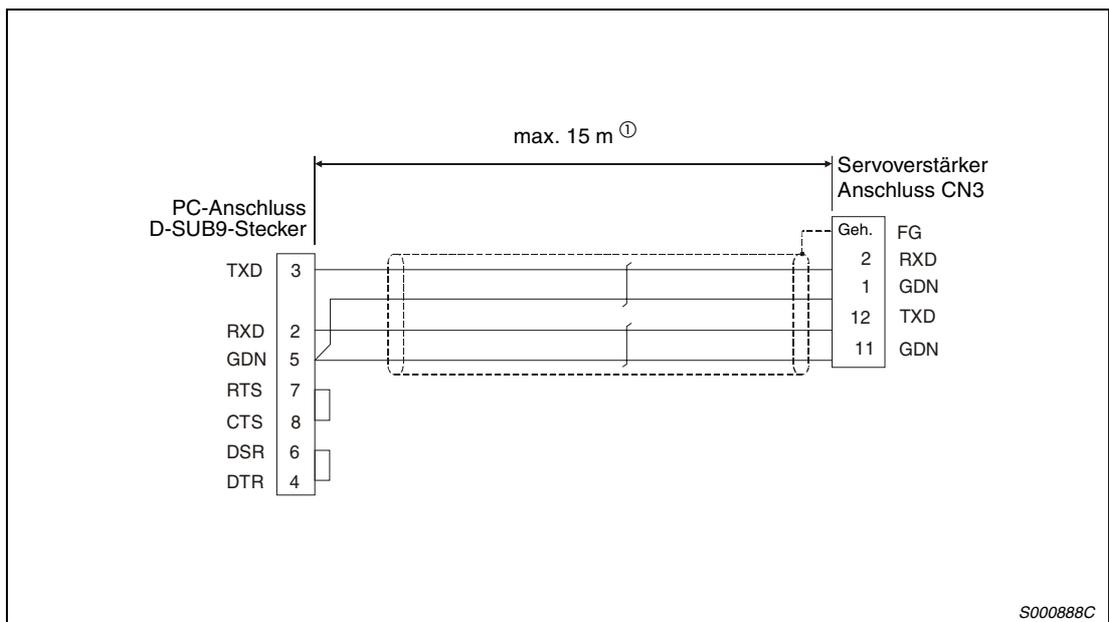


Abb. 7-4: Anschluss an die RS232C-Schnittstelle

① Maximale Kabellänge in Umgebungen mit geringer Störeinstrahlung: 15 m
 Ab einer Baudrate von 38400 Bit/s beträgt die maximale Kabellänge 3 m.

7.2 Kommunikationseinstellungen

Im Kommunikationsbetrieb versenden und empfangen die Servoverstärker Daten. Die Master-Station (z.B. PC) erteilt die dazu notwendigen Anweisungen und erhält eine Rückmeldung der Slave-Station (z.B. Servoverstärker MR-J2S-CL). Bei einem kontinuierlichen Datenempfang (z.B. Drehzahlanzeige) wird die Slave-Station ständig von der Master-Station aufgefordert, Daten zu senden. In der folgenden Tabelle sind die Kommunikationseinstellungen aufgeführt:

Übertragungsparameter	Einstellung
Baudrate	9600/19200/38400/57600 asynchron
Startbit	1
Datenbit	8
Parität	1 (gerade)
Stoppbit	1
Übertragungsprotokoll	Halbduplex

Tab. 7-1: Übertragungsparameter

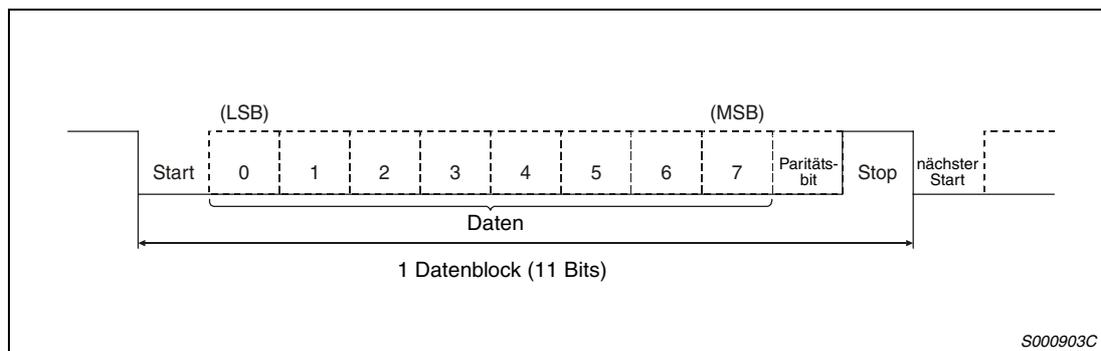


Abb. 7-5: Aufbau eines Datenblocks

7.3 Übertragungsprotokoll

Beim Betrieb mehrerer Servoverstärker an einem BUS ist es notwendig, den anzusprechenden Zielverstärker genau zu definieren. Eine eindeutige Zuordnung der Daten und Befehle zu den entsprechenden Servoverstärkern wird bei der Übertragung durch die Angabe der Stationsnummer oder Gruppe erreicht. Somit ist es möglich, einzelne Servoverstärker oder Servoverstärkergruppen anzusprechen, um z.B. deren Parameter einzustellen.

Wird mit den zu übertragenden Daten zur Definition der Station ein Asterisk-Zeichen (*) angegeben, werden alle mit dem BUS verbundenen Servoverstärker angesprochen.

Datenübertragung „Externer Rechner → Servoverstärker“

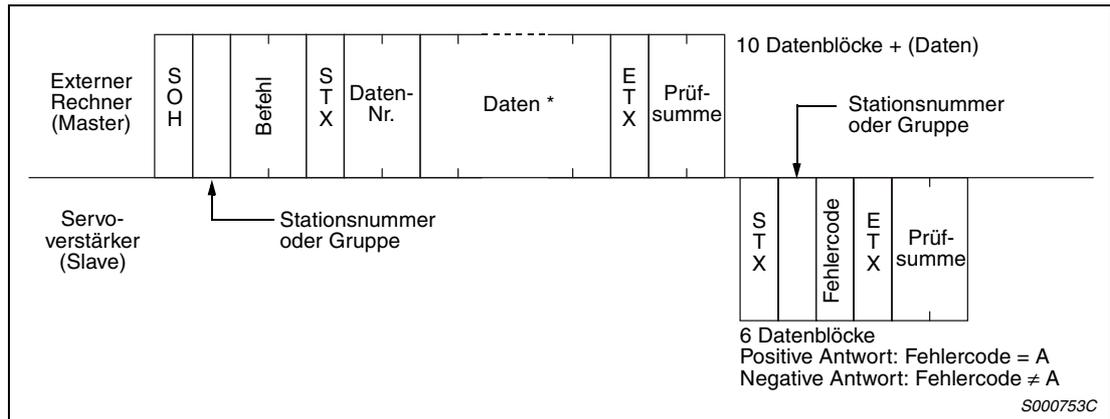


Abb. 7-6: Übertragung der Daten vom externen Rechner zum Servoverstärker

Datenanforderung „Externer Rechner → Servoverstärker“

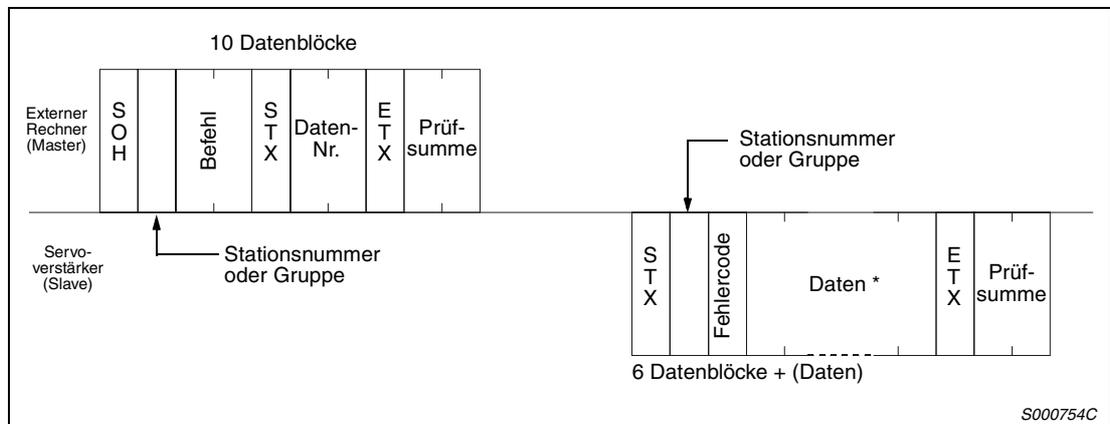


Abb. 7-7: Datenanforderung vom externen Rechner an den Servoverstärker

HINWEIS | * Die Datenlänge kann in Abhängigkeit des Befehls 4, 8, 12 oder 16 Datenblöcke betragen.

Wartezeit zur Wiederherstellung des Kommunikationsstatus

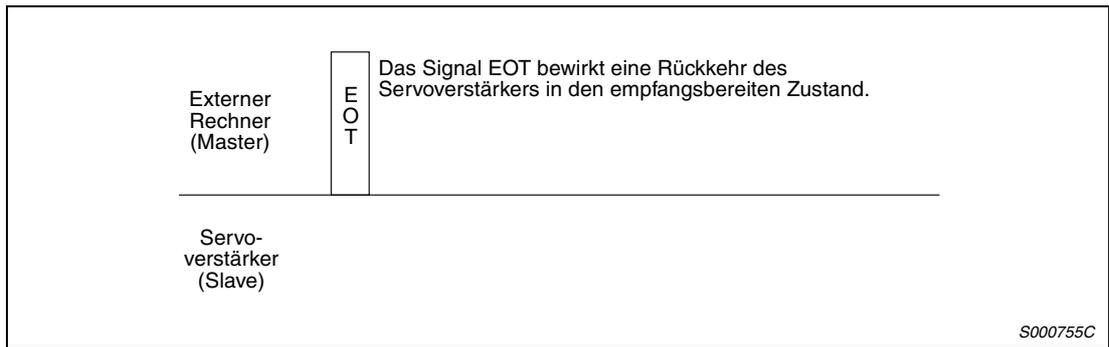


Abb. 7-8: Wartezeit zur Wiederherstellung des Kommunikationsstatus

7.4 Zeichencodes

Steuercodes

Name	Hexadezimal (ASCII-Code)	Beschreibung	Tastenkombination
SOH	01h	Anfang des Kopfes	Strg + A
STX	02h	Anfang des Textes	Strg + B
ETX	03h	Ende des Textes	Strg + C
EOT	04h	Ende der Übertragung	Strg + D

Tab. 7-2: SteuerCodes

Datencodes (ASCII-Code)

		b_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		b_7	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
		b_6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
		b_5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

b_8-b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
	0	0	0	0
	0	0	0	1
	0	0	1	0
	0	0	1	1
	0	1	0	0
	0	1	0	1
	0	1	1	0
	0	1	1	1
	1	0	0	0
	1	0	0	1
	1	0	1	0
	1	0	1	1
	1	1	0	0
	1	1	0	1
	1	1	1	0
	1	1	1	1

R \ C	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	Space	0	@	P	`	p
1	SOH	DC ₁	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC ₂	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC ₃	#	3	C	S	c	s
4	EOT		\$	4	D	T	d	t
5			%	5	E	U	e	u
6			&	6	F	V	f	v
7			'	7	G	W	g	w
8			(	8	H	X	h	x
9			)	9	I	Y	i	y
10			*	:	J	Z	j	z
11			+	;	K	[	k	{
12			,	<	L	¥	l	|
13			-	=	M	]	m	}
14			.	>	N	^	n	~
15			/	?	O	_	o	DEL

Stationsnummern

Es können 32 Stationsnummern (Station 0–31) eingestellt werden. Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung zwischen Stationsnummer und ASCII-Code:

Station	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ASCII-Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Station	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ASCII-Code	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V

Tab. 7-3: Zuordnung zwischen Stationsnummer und ASCII-Code

Beispiel ▾

Für die Stationsnummer „0“ muss hexadezimal „30h“ übertragen werden.



Gruppen

Gruppe	a	b	c	d	e	f	Alle Gruppen
ASCII-Code	a	b	c	d	e	f	*

Tab. 7-4: Zuordnung zwischen Gruppen und ASCII-Code

Beispiel ▾

Für die Gruppe „a“ muss hexadezimal „61h“ übertragen werden.



7.4.1 Fehlercodes

Sind die vom Servoverstärker empfangenen Daten fehlerhaft, wird ein entsprechender Fehlercode an den externen Rechner zurückgesandt.

Der Fehlercode in Großbuchstaben zeigt an, dass der Servoverstärker im Normalbetrieb und der in Kleinbuchstaben, dass ein Alarm aufgetreten ist.

Fehlercode		Bezeichnung	Beschreibung	Bemerkungen
Servo normal	Servo Alarm			
[A]	[a]	Normalbetrieb	Die Daten wurden fehlerfrei übertragen.	Positive Rückmeldung
[B]	[b]	Paritätsfehler	Das Ergebnis der Paritätsprüfung ist fehlerhaft.	Negative Rückmeldung
[C]	[c]	Summenprüf- fehler	Der Summenprüfcode im externen Rechner stimmt nicht mit den im Servoverstärker empfangenen Daten überein.	
[D]	[d]	Zeichenfehler	Das empfangene Zeichen ist ungültig.	
[E]	[e]	Anweisungscode- fehler	Der angegebene Befehl existiert nicht.	
[F]	[f]	Datenbereichsfehler	Die angegebenen Daten sind ungültig.	

Tab. 7-5: Fehlercodes

7.4.2 Summenprüfcode

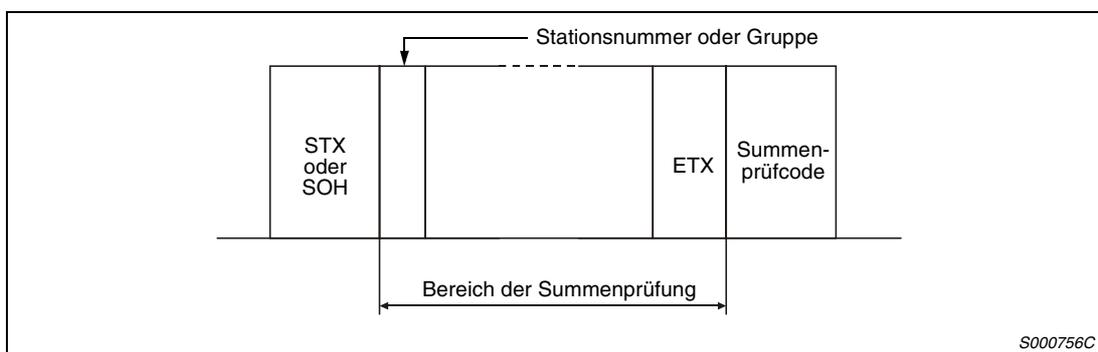


Abb. 7-9: Bereich der Summenprüfung

Der Summenprüfcode besteht aus den beiden niederwertigen Stellen der Summe, die sich aus der Addition der ASCII-kodierten Hexadezimalzahlen bis zum ersten Steuercode „ETX“ (mit Ausnahme der SteuerCodes STX oder SOH) ergibt.

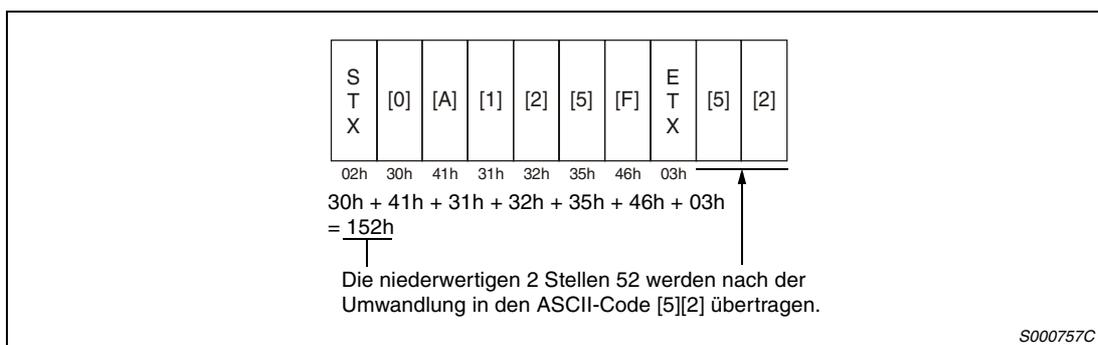


Abb. 7-10: Summenprüfcode (Beispiel)

7.4.3 Wartezeit

Erhält der externe Rechner 300 ms nach Abschluss des Kommunikationsvorgangs keine Antwortdaten (kein Empfang des Signals STX), überträgt der Rechner das Signal EOT. Nach 100 ms versucht der Rechner erneut, die Daten zu übertragen. Nach dreimaliger Wiederholung des Kommunikationsversuches ist die Wartezeit überschritten und es tritt ein Kommunikationsfehler auf.

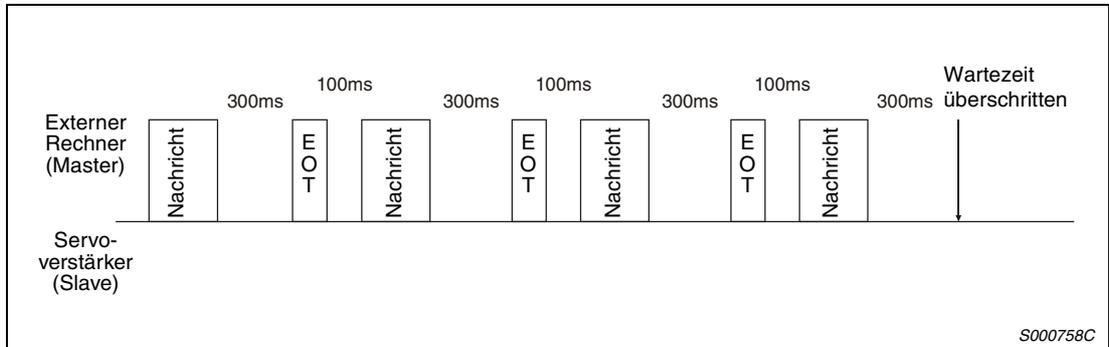


Abb. 7-11: Wartezeit

7.4.4 Wiederholversuche

Sind die vom externen Rechner übertragenen Daten fehlerhaft, wird mit den Antwortdaten des Servoverstärkers ein negativer Fehlercode ([B] bis [F], [b] bis [f]) an den externen Rechner zurückgesandt. Nach drei Kommunikationsversuchen wird ein Kommunikationsfehler gemeldet.

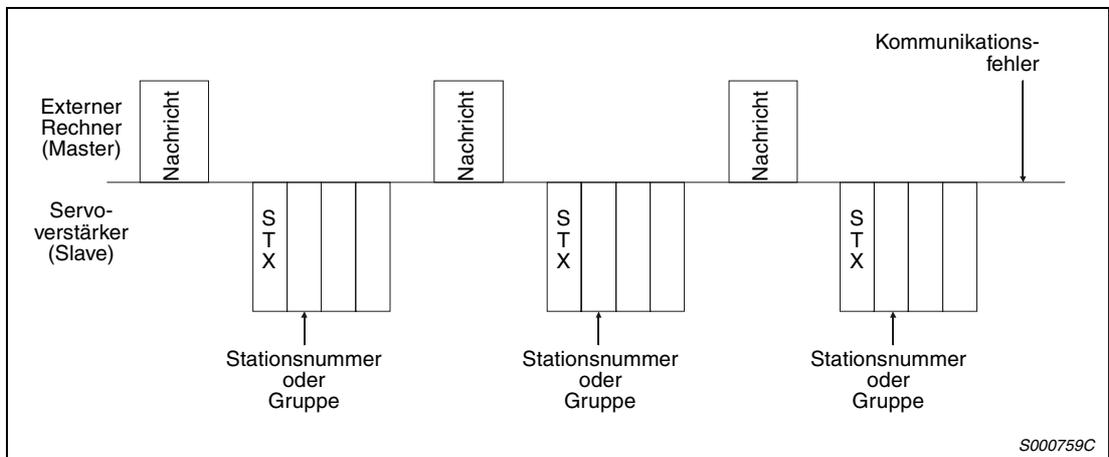


Abb. 7-12: Wiederholversuche

Bei fehlerhaften Antwortdaten des Servoverstärkers (Prüfsumme, Parität usw.) wird nach insgesamt drei Kommunikationsversuchen ein Kommunikationsfehler gemeldet.

7.4.5 Initialisierung

Eine Kommunikation zwischen externem Rechner und Servoverstärker ist erst nach Abschluss des internen Initialisierungsvorgangs des Servoverstärkers möglich.

Vor einem Kommunikationsvorgang müssen:

- 1 s nach Einschalten der Versorgungsspannung vergangen sein
- die Parametereinstellungen und Daten eingelesen und überprüft werden

7.4.6 Kommunikationsbeispiel

Beispiel ▾

Im folgenden Beispiel wird Parameter 2 „Funktionswahl 1“ der Station 0 in den Rechner eingelesen.

Einstellung	Wert	Beschreibung
Stationsnummer	0	Servoverstärker Station Nr. 0
Befehl	05	Lesebefehl
Daten-Nr.	02	Parameter Nr. 2

Tab. 7-6: Einstellbeispiel

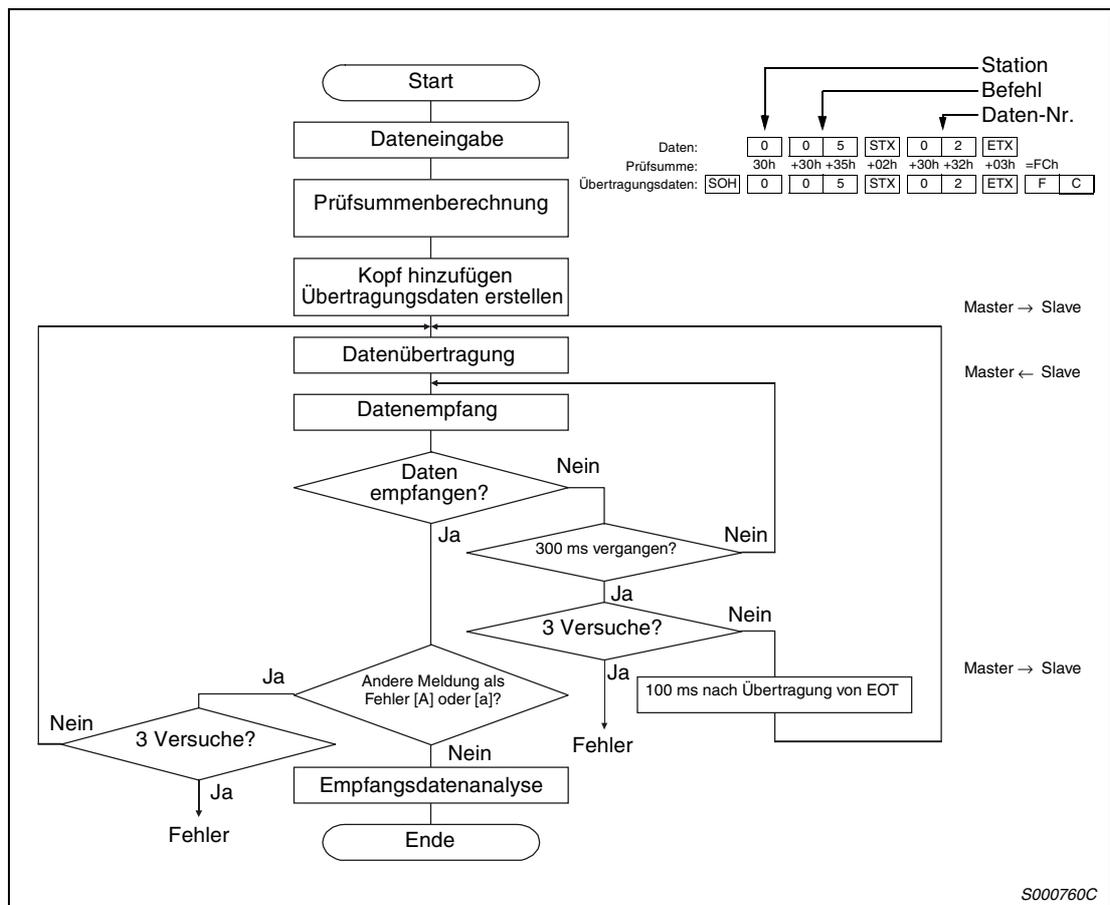


Abb. 7-13: Ablauf eines Kommunikationsvorganges



7.5 Liste der Befehle und Datennummern

7.5.1 Lesebefehle

Statusanzeige (Befehl [0][1])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[0][1]	[8][0]	Aktuelle Position	12 Blöcke
	[8][1]	Sollwertposition	
	[8][2]	Restverfahrweg	
	[8][3]	Programmnummer	
	[8][4]	Schrittnummer	
	[8][5]	Rückmeldeimpulse	
	[8][6]	Motordrehzahl	
	[8][7]	Regelabweichung (in Impulsen)	
	[8][8]	Überlagerung	
	[8][9]	Eingangsspannung analoge Drehmomentbegrenzung	
	[8][A]	Auslastung Bremskreis	
	[8][B]	Effektivwert Last	
	[8][C]	Spitzenwert Last	
	[8][D]	Aktuelles Drehmoment	
	[8][E]	Absolutposition pro Umdrehung	
	[8][F]	Absolutwertzähler	
[9][0]	Massenträgheitsmomentenverhältnis		
[9][1]	Zwischenkreisspannung		

Tab. 7-7: Befehle und Datennummern zum Lesen der Statusanzeige

Parameter (Befehl [0][5])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[0][5]	[0][0] bis [5][A]	Aktueller Parameterwert (Der dezimale Wert der hexadezimalen Datennummer entspricht der Parameternummer.)	8 Blöcke

Tab. 7-8: Befehle und Datennummern zum Lesen von Parametern

Externe Ein-/Ausgangssignale (Befehl [1][2])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[1][2]	[0][0]	Eingangssignalzustände	8 Blöcke
	[4][0]	Signalzustände der externen Anschlussklemmen	
	[6][0]	Eingangssignalzustände von Klemmen, die während der Kommunikation geschaltet werden	
	[8][0]	Ausgangssignalzustände	
	[C][0]	Externe Ausgangssignalzustände	

Tab. 7-9: Befehle und Datennummern zum Lesen der E/A-Signale

Alarmliste (Befehl [3][3])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[3][3]	[1][0]	Alarmnummer (aktueller Alarm)	4 Blöcke
	[1][1]	Alarmnummer (letzter Alarm)	
	[1][2]	Alarmnummer (zweitletzter Alarm)	
	[1][3]	Alarmnummer (drittletzter Alarm)	
	[1][4]	Alarmnummer (viertletzter Alarm)	
	[1][5]	Alarmnummer (fünftletzter Alarm)	
	[2][0]	Zeitpunkt (aktueller Alarm)	8 Blöcke
	[2][1]	Zeitpunkt (letzter Alarm)	
	[2][2]	Zeitpunkt (zweitletzter Alarm)	
	[2][3]	Zeitpunkt (drittletzter Alarm)	
	[2][4]	Zeitpunkt (viertletzter Alarm)	
	[2][5]	Zeitpunkt (fünftletzter Alarm)	

Tab. 7-10: Befehle und Datennummern zum Lesen der Alarmliste**Aktueller Alarm (Befehle [0][2] und [3][5])**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[0][2]	[0][0]	Aktuelle Alarmnummer	4 Blöcke
[3][5]	[8][0]	Aktuelle Position bei Auftreten des Alarms	12 Blöcke
	[8][1]	Sollwertposition bei Auftreten des Alarms	
	[8][2]	Restverfahrweg bei Auftreten des Alarms	
	[8][3]	Programmnummer bei Auftreten des Alarms	
	[8][4]	Schrittnummer bei Auftreten des Alarms	
	[8][5]	Rückmeldeimpulse bei Auftreten des Alarms	
	[8][6]	Motordrehzahl bei Auftreten des Alarms	
	[8][7]	Regelabweichung (in Impulsen) bei Auftreten des Alarms	
	[8][8]	Überlagerung bei Auftreten des Alarms	
	[8][9]	Eingangsspannung analoge Drehmomentbegrenzung bei Auftreten des Alarms	
	[8][A]	Auslastung Bremskreis bei Auftreten des Alarms	
	[8][B]	Effektivwert Last bei Auftreten des Alarms	
	[8][C]	Spitzenwert Last bei Auftreten des Alarms	
	[8][D]	Aktuelles Drehmoment bei Auftreten des Alarms	
	[8][E]	Absolutposition pro Umdrehung bei Auftreten des Alarms	
	[8][F]	Absolutwertzähler bei Auftreten des Alarms	
	[9][0]	Massenträgheitsmomentenverhältnis bei Auftreten des Alarms	
[9][1]	Zwischenkreisspannung bei Auftreten des Alarms		

Tab. 7-11: Befehle und Datennummern zum Lesen des aktuellen Alarms

Merker für die aktuelle Position (Befehl [6][C])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[6][C]	[0][1]	Merker für die aktuelle Position	8 Blöcke

Tab. 7-12: Befehle und Datennummern zum Lesen der Daten des Merkers für die aktuelle Position

Allgemeine Register Rx (Befehl [6][D])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[6][D]	[0][1]	Daten des allgemeinen Registers R1	8 Blöcke
	[0][2]	Daten des allgemeinen Registers R2	
	[0][3]	Daten des allgemeinen Registers R3	
	[0][4]	Daten des allgemeinen Registers R4	

Tab. 7-13: Befehle und Datennummern zum Lesen der allgemeinen Register Rx

Allgemeine Register Dx (Befehl [6][E])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[6][E]	[0][1]	Daten des allgemeinen Registers D1	8 Blöcke
	[0][2]	Daten des allgemeinen Registers D2	
	[0][3]	Daten des allgemeinen Registers D3	
	[0][4]	Daten des allgemeinen Registers D4	

Tab. 7-14: Befehle und Datennummern zum Lesen der allgemeinen Register Dx

Gruppeneinstellungen (Befehl [1][F])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[1][F]	[0][0]	Einstellwert für eine Gruppe	4 Blöcke

Tab. 7-15: Befehle und Datennummern zum Lesen des Einstellwertes für eine Gruppe

Software-Version (Befehl [0][2])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[0][2]	[7][0]	Software-Version	16 Blöcke

Tab. 7-16: Befehle und Datennummern zum Lesen des Software-Version

7.5.2 Schreibbefehle

Statusanzeige löschen (Befehl [8][1])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[8][1]	[0][0]	Rückmeldeimpulse der Statusanzeige löschen	1EA5	4 Blöcke

Tab. 7-17: Befehle und Datennummern zum Schreiben der Statusanzeige

Parameter (Befehl [8][4])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[8][4]	[0][0] bis [5][A]	Aktueller Parameterwert (Der dezimale Wert der hexadezimalen Datennummer entspricht der Parameternummer.)	Abhängig vom Parameter	8 Blöcke

Tab. 7-18: Befehle und Datennummern zum Schreiben von Parametern

Externe Ein-/Ausgangssignale (Befehl [9][2])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[9][2]	[6][0]	Eingangssignalklemmen schalten	Siehe Abs. 7.6.5	8 Blöcke

Tab. 7-19: Befehle und Datennummern zum Schreiben externer E/A-Signale

Alarmliste (Befehl [8][2])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[8][2]	[2][0]	Alarmliste löschen	1EA5	4 Blöcke

Tab. 7-20: Befehle und Datennummern zum Schreiben der Alarmliste

Aktueller Alarm (Befehl [8][2])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[8][2]	[0][0]	Alarm zurücksetzen	1EA5	4 Blöcke

Tab. 7-21: Befehle und Datennummern zum Schreiben des aktuellen Alarms

Allgemeine Register Rx (Befehl [B][9])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[B][9]	[0][1]	Daten des allgemeinen Registers R1	Von der verwendeten Anweisung abhängig	4 Blöcke
	[0][2]	Daten des allgemeinen Registers R2		
	[0][3]	Daten des allgemeinen Registers R3		
	[0][4]	Daten des allgemeinen Registers R4		

Tab. 7-22: Befehle und Datennummern zum Schreiben der allgemeinen Register Rx**Allgemeine Register Dx (Befehl [B][A])**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[B][A]	[0][1]	Daten des allgemeinen Registers D1	Von der verwendeten Anweisung abhängig	4 Blöcke
	[0][2]	Daten des allgemeinen Registers D2		
	[0][3]	Daten des allgemeinen Registers D3		
	[0][4]	Daten des allgemeinen Registers D4		

Tab. 7-23: Befehle und Datennummern zum Schreiben der allgemeinen Register Dx**Externes Eingangssignal sperren (Befehl [9][0])**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[9][0]	[0][0]	Externe Eingänge, externe analoge Eingänge und Impulswingänge werden gesperrt, so dass anliegende Signale wirkungslos sind. Ausnahme: EMG, LSP und LSN	1EA5	4 Blöcke
	[0][3]	Ändert die Zustände der externen Ausgänge (DO) entsprechend der Befehle [8][B] oder [A][0] + Datennummer [0][1]		
	[1][0]	Gesperrte externe digitale Eingänge (DI), externe analoge Eingänge und Impulseingänge werden freigegeben. Ausnahme: EMG, LSP und LSN		
	[1][3]	Freigabe der gesperrten externen Ausgänge (DO)		

Tab. 7-24: Befehle und Datennummern zum Sperren externer Eingangssignale**Betriebsartenwahl (Befehl [8][B])**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[8][B]	[0][0]	Betriebsartenwahl 0000: Testbetrieb beenden 0001: Tipp-Betrieb 0002: Positionierbetrieb 0003: Betrieb ohne Servomotor 0004: Erzwungenes Ausgangssignal	0000 bis 0004	4 Blöcke

Tab. 7-25: Befehle und Datennummern zur Wahl der Betriebsart

Daten für Testbetrieb (Befehle [9][2] und [A][0])

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[9][2]	[0][0]	Eingangssignal für Testbetrieb	Siehe Abs. 7.6.7	8 Blöcke
	[A][0]	Externe Ausgangsklemmen schalten	Siehe Abs. 7.6.9	
[A][0]	[1][0]	Schreiben der Drehzahl des Testbetriebs (Tipp-Betrieb, Positionierbetrieb)	0000 bis 7FFF	4 Blöcke
	[1][1]	Schreiben der Beschleunigungs-/Bremszeit des Testbetriebs (Tipp-Betrieb, Positionierbetrieb)	00000000 bis 7FFFFFFF	8 Blöcke
	[1][2]	Löschen der Beschleunigungs-/Bremszeit des Testbetriebs (Tipp-Betrieb, Positionierbetrieb)	1EA5	4 Blöcke
	[1][3]	Schreiben des Fahrweges (in Impulsen) des Testbetriebs (Tipp-Betrieb, Positionierbetrieb)	FF676981 bis 98967F	8 Blöcke
	[1][5]	Temporärer Stopp im Testbetrieb (Tipp-Betrieb, Positionierbetrieb)	1EA5	4 Blöcke

Tab. 7-26: Befehle und Datennummern für den Testbetrieb**Gruppeneinstellungen (Befehl [9][F])**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[9][F]	[0][0]	Einstellwert für eine Gruppe	a bis f	4 Blöcke

Tab. 7-27: Befehle und Datennummern zum Schreiben des Einstellwertes für eine Gruppe

7.6 Detaillierte Erläuterung der Befehle

7.6.1 Datenverarbeitung

Sendet der externe Rechner einen Befehl und eine Datennummer bzw. einen Befehl, eine Datennummer und Daten an den Servoverstärker, sendet der Servoverstärker Antwortdaten zurück. Die gesendeten und empfangenen Daten entsprechen dezimalen und hexadezimalen Werten. Ob Daten umgewandelt werden und welche Umwandlungsmethode verwendet wird, hängt von der Anzeige, den Parametern usw. ab.

Verarbeitung der gelesenen Daten

Ist der anzuzeigende Wert vom Anzeigetyp 0, werden 8-stellige hexadezimale in dezimale Daten umgewandelt, wobei der Dezimalpunkt die entsprechende Kommastelle angibt.

Ist der anzuzeigende Wert vom Anzeigetyp 1, bleiben die Daten unverändert.

Folgendes Beispiel zeigt die Verarbeitung der empfangenen Daten „00300000929“:

Beispiel ▾

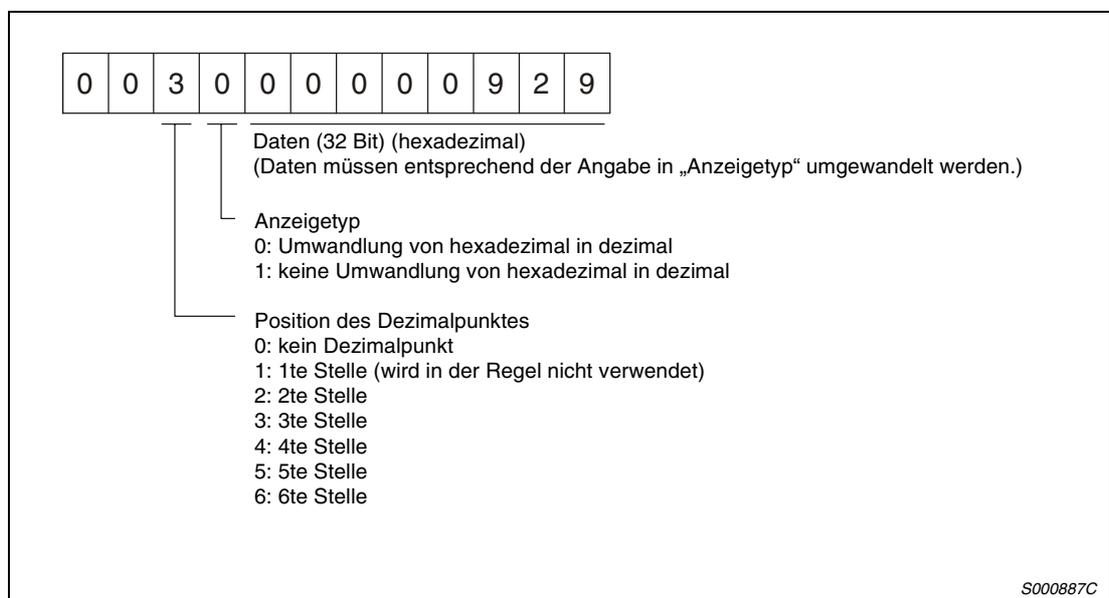


Abb. 7-14: Empfangene Daten

Da der Anzeigetyp mit „0“ angegeben ist, wird der hexadezimale Wert 00000929h in dezimal 2345 umgewandelt, wobei die Kommastelle durch den Wert 3 definiert ist (niederwertige 3te Stelle). Der angezeigte Wert ist somit „23.45“.



Schreiben der verarbeiteten Daten

Beim Schreiben der Daten in dezimaler Form, muss die Position des Dezimalpunktes definiert werden. Ist der Dezimalpunkt nicht definiert, können die Daten nicht geschrieben werden. Beim Schreiben der Daten in hexadezimaler Form muss für die Position des Dezimalpunktes eine Null angegeben werden.

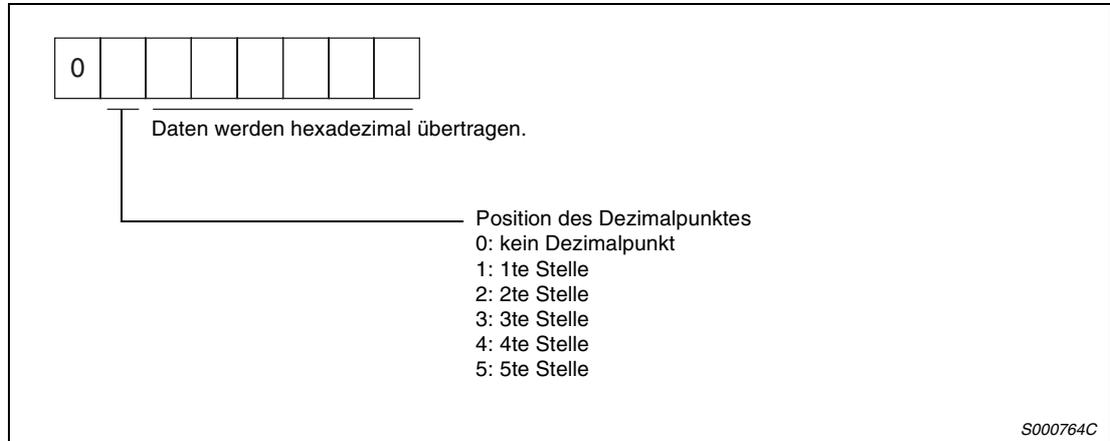


Abb. 7-15: Daten

Beispiel ▽

Schreiben des Wertes „15.5“

Der Dezimalpunkt befindet sich an der 2ten niederwertigen Stelle. Die Position des Dezimalpunktes ist somit „2“. Für eine hexadezimale Übertragung muss der dezimale Wert in einen hexadezimalen Wert umgewandelt werden:

155 → 9B

Der geschriebene Wert ist somit „0200009B“.



7.6.2 Statusanzeige

Statusanzeige Daten lesen

Wird die Datennummer vom externen Rechner zum Servoverstärker übertragen, sendet der Servoverstärker die Daten sowie Prozessinformationen an den Rechner zurück.

- Übertragung

Der Befehl [0][1] und die entsprechende Datennummer werden übertragen (siehe Abs. 7.5.1).

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die angeforderten Daten an den externen Rechner.

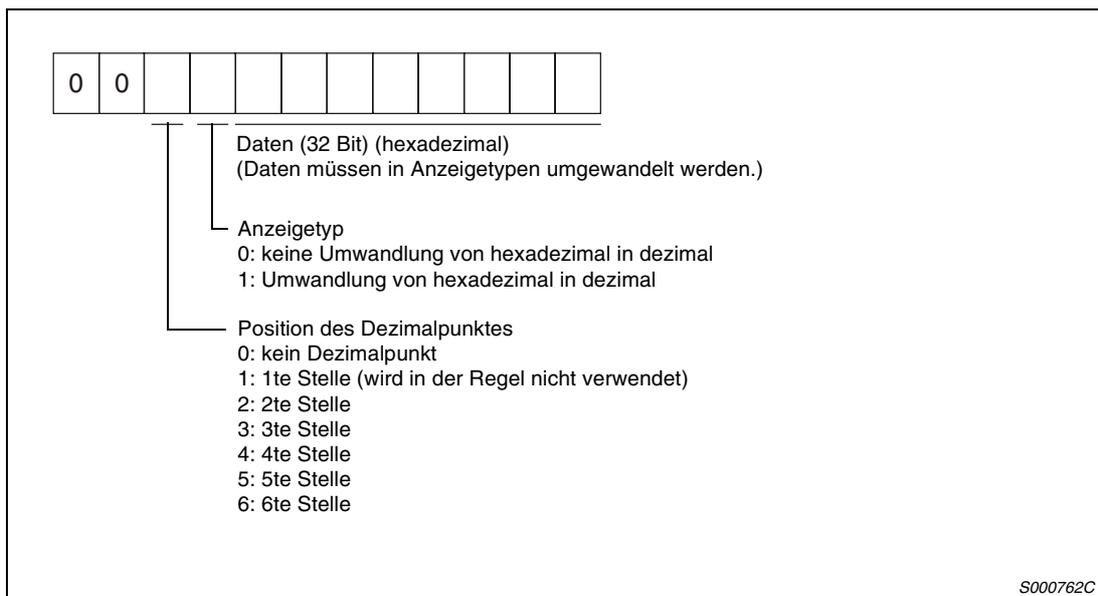


Abb. 7-16: Antwortdaten

Statusanzeige löschen

Die Rückmeldeimpulse der Statusanzeige können unmittelbar nach dem Auslesen gelöscht werden.

Befehl	Datennummer	Daten
[8][1]	[0][0]	1EA5

Tab. 7-28: Statusanzeige löschen

Beispiel ▾

Die Daten für die Encoder-Rückmeldung werden über den Befehl [0][1] und die Datennummer [8][5] eingelesen und angezeigt. Mit dem Befehl [8][1], der Datennummer [0][0] und den Daten [1EA5] wird der Wert anschließend auf „0“ zurückgesetzt.



7.6.3 Parameter

Parameter lesen

● Übertragung

Der Befehl [0][5] und die Datennummer des entsprechenden Parameters werden übertragen.

Befehl	Datennummer	Daten
[0][5]	[0][0] bis [5][A]	Abhängig vom Parameter

Tab. 7-29: Lesen von Parametern

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die angeforderten Daten des Parameters an den externen Rechner.

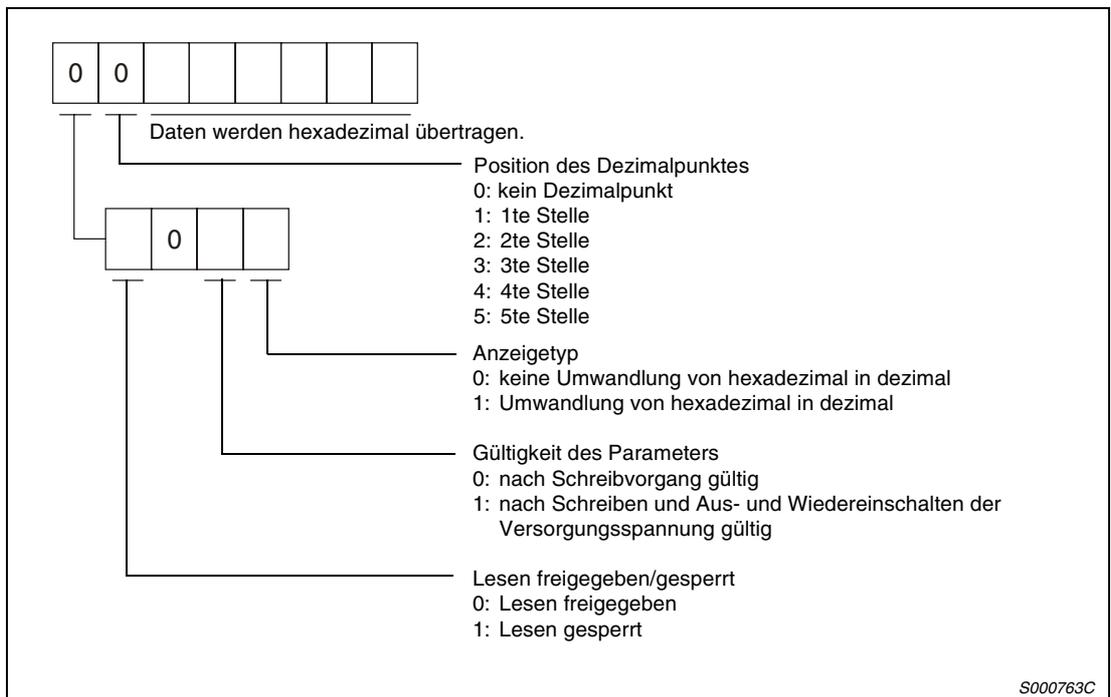


Abb. 7-17: Antwortdaten

Die Einstellung der Lesefreigabe ist vom Wert des Parameters 19 (Schreibschutzparameter) abhängig. Ist ein Parameter für den Lesevorgang gesperrt, können die dazu gehörenden Daten ignoriert werden.

Parameter schreiben

Der Befehl [8][4], die Datennummer des entsprechenden Parameters und die eingestellten Daten werden übertragen. Beim Schreiben der Daten in dezimaler Form, muss die Position des Dezimalpunktes definiert werden. Ist der Dezimalpunkt nicht definiert, können die Daten nicht geschrieben werden. Beim Schreiben der Daten in hexadezimaler Form muss für die Position des Dezimalpunktes eine Null angegeben werden.

Achten Sie beim Schreiben der Parameter darauf, dass die Werte innerhalb des zulässigen Einstellbereiches liegen (siehe auch Abs. 4.8.5). Überprüfen Sie nach Abschluss des Schreibvorgangs die Einstellung der Parameter, indem Sie sie erneut einlesen.

Befehl	Datennummer	Daten
[8][4]	[0][0] bis [5][A]	Siehe folgende Abbildung

Tab. 7-30: Schreiben von Parametern

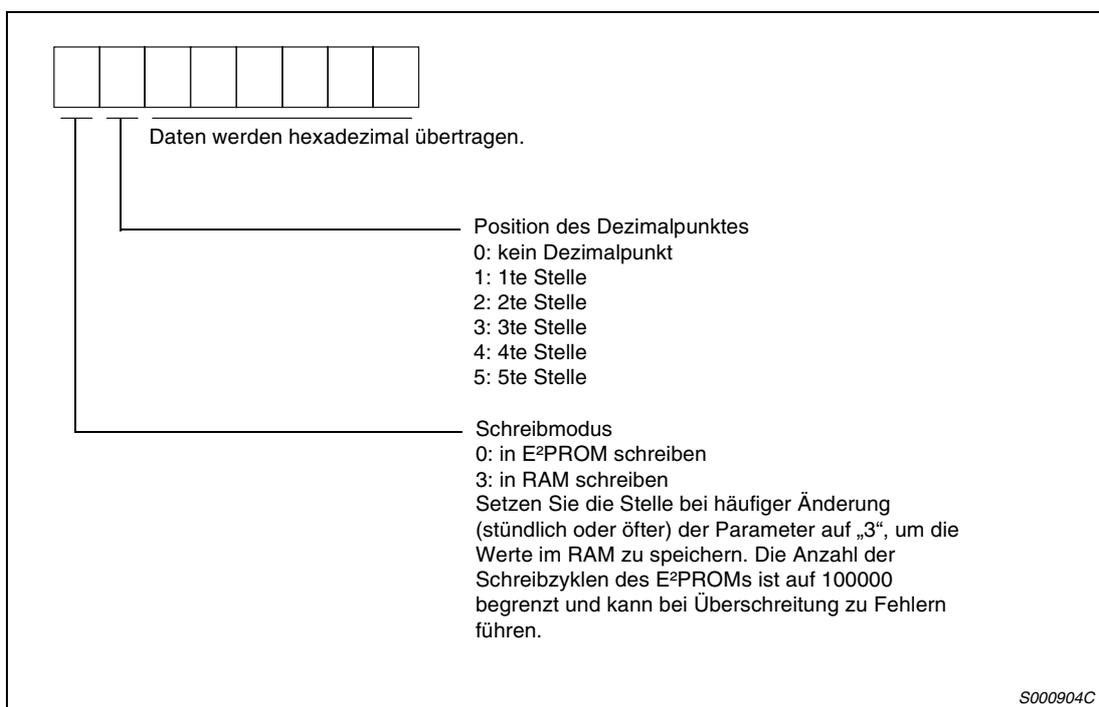


Abb. 7-18: Daten

7.6.4 Externe Ein-/Ausgangssignale

Lesen der Eingangssignalzustände

- Übertragung

Der Befehl [1][2] und die Datennummer [0][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[1][2]	[0][0]

Tab. 7-31: Lesen der Eingangssignalzustände

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Zustände der Eingangssignale an den externen Rechner.

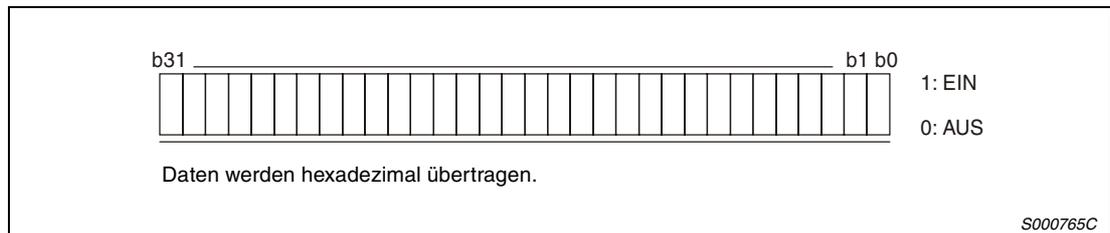


Abb. 7-19: Antwortdaten

Bit	Signal	Bit	Signal
0	Servo EIN (SON)	16	NOT-AUS (EMG)
1	Endschalter Vorwärtsdrehung (LSP)	17	Betriebsartenwahl automatisch/manuell (MDO)
2	Endschalter Rückwärtsdrehung (LSN)	18	DOG-Näherungsschalter (DOG)
3	Externe Drehmomentbegrenzung (TL)	19	Programmwahl 1 (DI0)
4	Interne Drehmomentbegrenzung (TL2)	20	Programmwahl 2 (DI1)
5	P-Regelung (PC)	21	Programmwahl 3 (DI2)
6	RESET (RES)	22	Programmwahl 4 (DI3)
7	—	23	Überlagerungssignal (OVR)
8	—	24	Temporärer Stopp/Wiederanlauf (STP)
9	—	25	Handrad Pulsfaktor 1 (TP0)
10	Merker für aktuelle Position (LPS)	26	Handrad Pulsfaktor 2 (TP1)
11	Start Vorwärtsdrehung (ST1)	27	Umschaltung der Verstärkungsfaktoren (CDP)
12	Start Rückwärtsdrehung (ST2)	28	—
13	—	29	Programmeingang 1 (PI1)
14	—	30	Programmeingang 2 (PI2)
15	—	31	Programmeingang 3 (PI3)

Tab. 7-32: Zuordnung von Signalen und Bits

Lesen der Signalzustände der Eingangsklemmen

● Übertragung

Der Befehl [1][2] und die Datennummer [4][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[1][2]	[4][0]

Tab. 7-33: Lesen der Signalzustände der Eingangsklemmen

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Zustände der Eingangsklemmen an den externen Rechner.

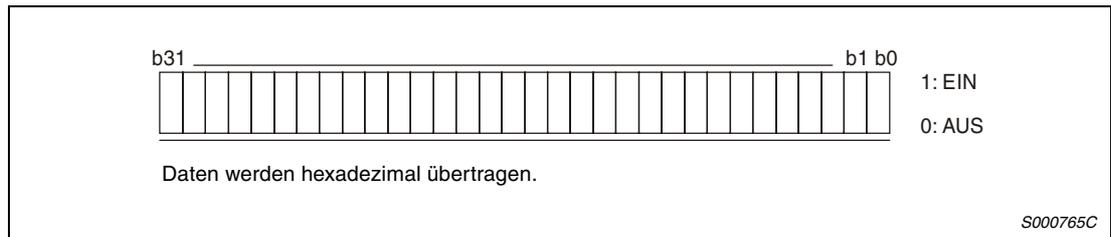


Abb. 7-20: Antwortdaten

Bit	Externe Anschlussklemme	Bit	Externe Anschlussklemme
0	CN1B-16	5	CN1A-8
1	CN1B-17	6	CN1B-7
2	CN1B-15	7	CN1B-8
3	CN1B-5	8	CN1B-9
4	CN1B-14	9	CN1B-19

Tab. 7-34: Zuordnung von Klemmen und Bits

Lesen der Signalzustände von Eingangsklemmen, die während der Kommunikation geschaltet werden

● Übertragung

Der Befehl [1][2] und die Datennummer [6][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[1][2]	[6][0]

Tab. 7-35: Lesen von Signalzuständen der Eingangsklemmen

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Zustände der Eingangsklemmen an den externen Rechner.

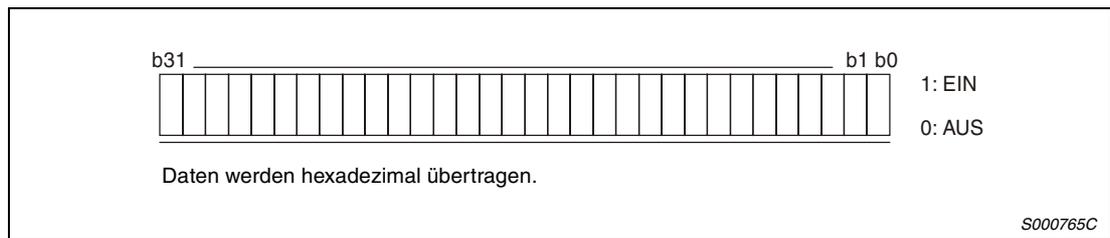


Abb. 7-21: Antwortdaten

Bit	Signal	Bit	Signal
0	Servo EIN (SON)	16	NOT-AUS (EMG)
1	Endschalter Vorwärtsdrehung (LSP)	17	Betriebsartenwahl automatisch/manuell (MDO)
2	Endschalter Rückwärtsdrehung (LSN)	18	DOG-Näherungsschalter (DOG)
3	Externe Drehmomentbegrenzung (TL)	19	Programmwahl 1 (DI0)
4	Interne Drehmomentbegrenzung (TL2)	20	Programmwahl 2 (DI1)
5	P-Regelung (PC)	21	Programmwahl 3 (DI2)
6	RESET (RES)	22	Programmwahl 4 (DI3)
7	—	23	Überlagerungssignal (OVR)
8	—	24	Temporärer Stopp/Wiederanlauf (STP)
9	—	25	Handrad Pulsfaktor 1 (TP0)
10	Merker für aktuelle Position (LPS)	26	Handrad Pulsfaktor 2 (TP1)
11	Start Vorwärtsdrehung (ST1)	27	Umschaltung der Verstärkungsfaktoren (CDP)
12	Start Rückwärtsdrehung (ST2)	28	—
13	—	29	Programmeingang 1 (PI1)
14	—	30	Programmeingang 2 (PI2)
15	—	31	Programmeingang 3 (PI3)

Tab. 7-36: Zuordnung von Signalen und Bits

Lesen der Signalzustände von Ausgangsklemmen

● Übertragung

Der Befehl [1][2] und die Datennummer [C][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[1][2]	[C][0]

Tab. 7-37: Lesen von Signalzuständen der Ausgangsklemmen

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Zustände der Ausgangsklemmen an den externen Rechner.

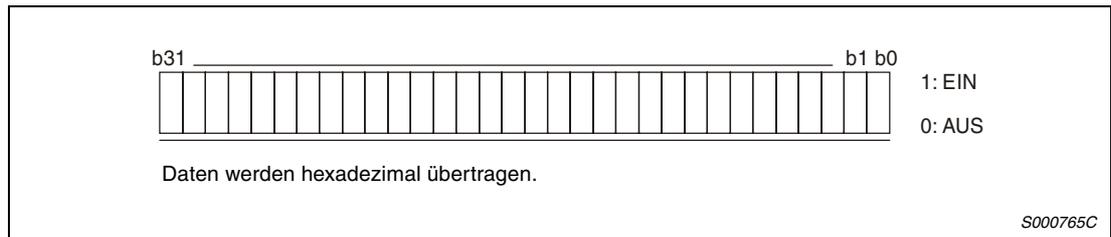


Abb. 7-22: Antwortdaten

Bit	Externe Anschlussklemme	Bit	Externe Anschlussklemme
0	CN1A-19	4	CN1B-4
1	CN1A-18	5	CN1B-18
2	CN1B-19	6	CN1A-14
3	CN1B-6		

Tab. 7-38: Zuordnung von Klemmen und Bits

Lesen der Ausgangssignalzustände

● Übertragung

Der Befehl [1][2] und die Datennummer [8][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[1][2]	[8][0]

Tab. 7-39: Lesen von Ausgangssignalzuständen

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Zustände der Ausgangssignale an den externen Rechner.

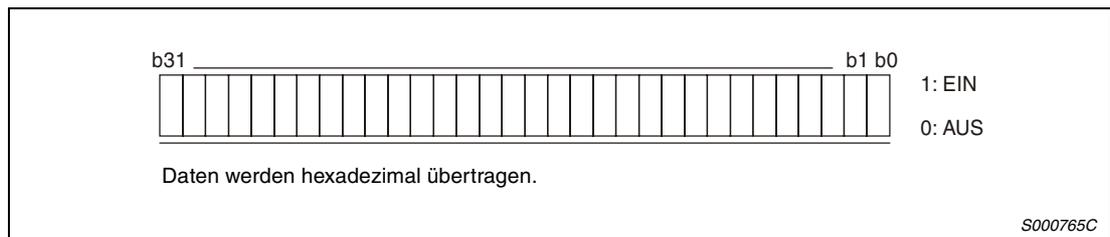


Abb. 7-23: Antwortdaten

Bit	Signal	Bit	Signal
0	Betriebsbereitschaftssignal (RD)	15	Batteriewarnung (BWNG)
1	—	16	—
2	—	17	Referenzpunkt erreicht (ZP)
3	Drehmomentgrenze erreicht (TLC)	18	Positionierbereich (POT)
4	—	19	Temporärer Stopp (PUS)
5	—	20	Programmausgang 1 (OUT1)
6	—	21	Programmausgang 2 (OUT2)
7	Warnung (WNG)	22	Programmausgang 3 (OUT3)
8	Fehler (ALM)	23	Synchronisationsausgang (SOUT)
9	—	24	Positionierung beendet (PED)
10	Automatisches Schalten einer Haltebremse (MBR)	25	—
11	—	26	—
12	—	27	—
13	—	28	—
14	—		

Tab. 7-40: Zuordnung von Signalen und Bits

7.6.5 Eingangssignalklemmen schalten

Jede Eingangssignalklemme kann intern ein- oder ausgeschaltet werden. Soll eine Klemme intern ausgeschaltet werden, so muss auch das externe Signal ausgeschaltet werden (ODER-Verknüpfung).

- Übertragung

Der Befehl [9][2] und die Datennummer [6][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer	Daten
[9][2]	[6][0]	Siehe folgende Abbildung

Tab. 7-41: Schalten von Eingangssignalzuständen

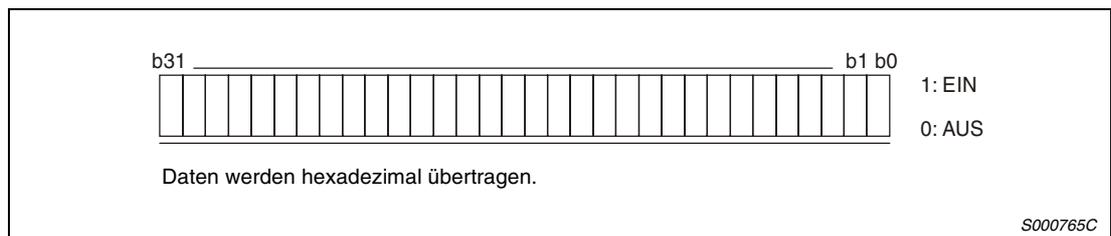


Abb. 7-24: Daten

Bit	Signal	Bit	Signal
0	Servo EIN (SON)	16	NOT-AUS (EMG)
1	Endschalter Vorwärtsdrehung (LSP)	17	Betriebsartenwahl automatisch/manuell (MDO)
2	Endschalter Rückwärtsdrehung (LSN)	18	DOG-Näherungsschalter (DOG)
3	Externe Drehmomentbegrenzung (TL)	19	Programmwahl 1 (DI0)
4	Interne Drehmomentbegrenzung (TL2)	20	Programmwahl 2 (DI1)
5	P-Regelung (PC)	21	Programmwahl 3 (DI2)
6	RESET (RES)	22	Programmwahl 4 (DI3)
7	—	23	Überlagerungssignal (OVR)
8	—	24	Temporärer Stopp/Wiederanlauf (STP)
9	—	25	Handrad Pulsfaktor 1 (TP0)
10	Merker für aktuelle Position (LPS)	26	Handrad Pulsfaktor 2 (TP1)
11	Start Vorwärtsdrehung (ST1)	27	Umschaltung der Verstärkungsfaktoren (CDP)
12	Start Rückwärtsdrehung (ST2)	28	—
13	—	29	Programmeingang 1 (PI1)
14	—	30	Programmeingang 2 (PI2)
15	—	31	Programmeingang 3 (PI3)

Tab. 7-42: Zuordnung von Signalen und Bits

7.6.6 Signalklemmen sperren/freigeben (DIO)

Die Eingangsklemmen können unabhängig von ihrem Schaltzustand gesperrt werden. Die Signalklemmen EMG, LSP und LSN können nicht gesperrt werden. Bei deaktivierten Eingangsklemmen sind folgende Schaltzustände wirksam:

Signal	Zustand
Externe Eingangssignale (DI)	AUS
Externe analoge Eingangssignale	0 V
Impulseingang	Nicht aktiv

Tab. 7-43: Schaltzustände bei deaktivierten Eingangsklemmen

Sperren/freigeben der Eingangssignale (DI), externen analogen Eingangssignale und Impulseingänge mit Ausnahme der Signale EMG, LSP und LSN

Folgende Befehle und Datennummern werden übertragen:

- Eingänge sperren

Befehl	Datennummer	Daten
[9][0]	[0][0]	1EA5

Tab. 7-44: Sperren der Eingänge

- Eingänge freigeben

Befehl	Datennummer	Daten
[9][0]	[1][0]	1EA5

Tab. 7-45: Freigeben der Eingänge

Sperren/freigeben der externen Ausgangssignale (DO)

Folgende Befehle und Datennummern werden übertragen.

- Ausgänge sperren

Befehl	Datennummer	Daten
[9][0]	[0][3]	1EA5

Tab. 7-46: Sperren der Ausgänge

- Ausgänge freigeben

Befehl	Datennummer	Daten
[9][0]	[1][3]	1EA5

Tab. 7-47: Freigeben der Ausgänge

7.6.7 Eingangssignalklemmen schalten (Testbetrieb)

Jede Eingangssignalklemme kann für den Testbetrieb intern ein- oder ausgeschaltet werden. Soll eine Klemme intern ausgeschaltet werden, so muss auch das externe Signal ausgeschaltet werden (ODER-Verknüpfung).

- Übertragung

Der Befehl [9][2] und die Datennummer [0][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer	Daten
[9][2]	[0][0]	Siehe folgende Abbildung

Tab. 7-48: Schalten von Eingangssignalzuständen

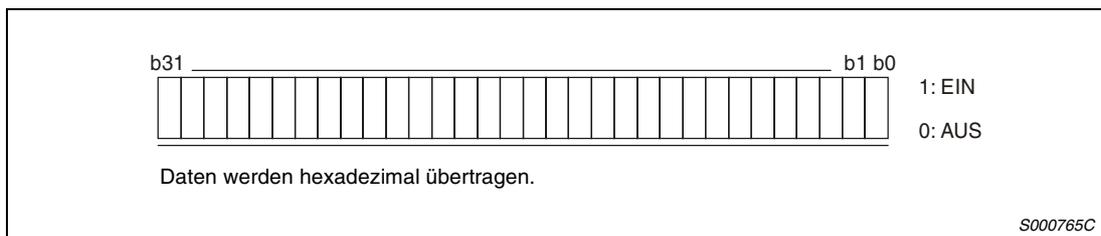


Abb. 7-25: Daten

Bit	Signal	Bit	Signal
0	Servo EIN (SON)	16	NOT-AUS (EMG)
1	Endschalter Vorwärtsdrehung (LSP)	17	Betriebsartenwahl automatisch/manuell (MDO)
2	Endschalter Rückwärtsdrehung (LSN)	18	DOG-Näherungsschalter (DOG)
3	Externe Drehmomentbegrenzung (TL)	19	Programmwahl 1 (DI0)
4	Interne Drehmomentbegrenzung (TL2)	20	Programmwahl 2 (DI1)
5	P-Regelung (PC)	21	Programmwahl 3 (DI2)
6	RESET (RES)	22	Programmwahl 4 (DI3)
7	—	23	Überlagerungssignal (OVR)
8	—	24	Temporärer Stopp/Wiederanlauf (STP)
9	—	25	Handrad Pulsfaktor 1 (TP0)
10	Merker für aktuelle Position (LPS)	26	Handrad Pulsfaktor 2 (TP1)
11	Start Vorwärtsdrehung (ST1)	27	Umschaltung der Verstärkungsfaktoren (CDP)
12	Start Rückwärtsdrehung (ST2)	28	—
13	—	29	Programmeingang 1 (PI1)
14	—	30	Programmeingang 2 (PI2)
15	—	31	Programmeingang 3 (PI3)

Tab. 7-49: Zuordnung von Signalen und Bits

7.6.8 Testbetrieb

Anweisungen für den Testbetrieb

Während des Testbetriebs bewirkt eine Unterbrechung der Kommunikation von mehr als 0,5 s, dass der Servoverstärker den Motor bis zum Stillstand abbremst und die Servoverriegelung aktiviert wird. Vermeiden Sie daher Kommunikationsunterbrechungen, z. B. durch ständigen Aufruf der Statusanzeige.

- Testbetrieb aufrufen

Gehen Sie zum Aufrufen des Testbetriebs wie folgt vor:

- ① Schalten Sie alle Eingangssignale aus.
- ② Sperren Sie die Eingangssignale.

Befehl	Datennummer	Daten
[9][0]	[0][0]	1EA5

Tab. 7-50: Sperren der Eingänge

- ③ Wählen Sie den Testbetrieb.

Befehl	Datennummer	Daten	Auswahl Testbetrieb
[8]B]	[0][0]	0000	Testbetriebmodus abbrechen
		0001	Tipp-Betrieb
		0002	Positionierbetrieb
		0003	Betrieb ohne Servomotor
		0004	Erzwungenes Ausgangssignal

Tab. 7-51: Auswahl des Testbetriebs

- ④ Stellen Sie die für den Testbetrieb notwendigen Daten ein.
- ⑤ Starten Sie den Testbetrieb.
- ⑥ Setzen Sie die Kommunikation ohne Unterbrechung fort, indem Sie die Statusanzeige aufrufen o.Ä.

● Beenden des Testbetriebs

Gehen Sie zum Beenden des Testbetriebs wie folgt vor:

- ① Löschen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit für den Testbetrieb.

Befehl	Datennummer	Daten
[A][0]	[1][2]	1EA5

Tab. 7-52: Löschen der Beschleunigungs-/Bremszeit für den Testbetrieb

- ② Beenden Sie den Testbetrieb.

Befehl	Datennummer	Daten
[8][B]	[0][0]	0000

Tab. 7-53: Beenden des Testbetriebs

- ③ Geben Sie die gesperrten externen Eingangssignale wieder frei.

Befehl	Datennummer	Daten
[9][0]	[1][0]	1EA5

Tab. 7-54: Freigabe der Eingänge

Tipp-Betrieb

- Eingabe der Daten für den Tipp-Betrieb

Bezeichnung	Befehl	Datennummer	Daten
Drehzahl	[A][0]	[1][0]	Drehzahl [U/min] als hexadezimalen Wert schreiben
Beschleunigungs-/ Bremszeit		[1][1]	Beschleunigungs-/Bremszeit [ms] als hexadezimalen Wert schreiben

Tab. 7-55: Daten für den Tipp-Betrieb

- Starten des Tipp-Betriebs

Schalten Sie die Signale SON, LSP, LSN und ST1/ST2 über den Befehl [9][2] und die Datennummer [0][0] ein.

Bezeichnung	Befehl	Datennummer	Daten
Vorwärtsdrehung	[9][2]	[0][0]	00000807: Einschalten der Signale SON, LSP, LSN und ST1
Rückwärtsdrehung			00001007: Einschalten der Signale SON, LSP, LSN und ST2
Stop			00000007: Einschalten der Signale SON, LSP und LSN

Tab. 7-56: Starten des Tipp-Betriebs

Positionierbetrieb

- Eingabe der Daten für den Positionierbetrieb

Bezeichnung	Befehl	Datennummer	Daten
Drehzahl	[A][0]	[1][0]	Drehzahl [U/min] als hexadezimalen Wert schreiben
Beschleunigungs-/Bremszeit		[1][1]	Beschleunigungs-/Bremszeit [ms] als hexadezimalen Wert schreiben
Verfahrweg		[1][3]	Verfahrweg [Impulse] als hexadezimalen Wert schreiben

Tab. 7-57: Daten für den Positionierbetrieb

- Eingabe des Signals Servo EIN und der Endschalter

Schalten Sie die Signale SON, LSP und LSN über den Befehl [9][2] und die Datennummer [0][0] ein.

Bezeichnung	Befehl	Datennummer	Daten
Servo EIN	[9][2]	[0][0]	00000001: Einschalten des Signals SON
Servo AUS Endschalter EIN			00000006: Ausschalten des Signals SON und Einschalten des Signals LSP und LSN
Servo EIN Endschalter AUS			00000007: Einschalten der Signale SON, LSP und LSN

Tab. 7-58: Eingabe des Signals SON und der Endschalter

- Starten des Positionierbetriebs

Übertragen Sie die Daten für die Motordrehzahl, die Beschleunigungs-/Bremszeit, schalten Sie die Signale SON, LSP und LSN ein und senden Sie anschließend die Daten für den Verfahrweg, um die Positionierung zu starten. Der Positioniervorgang beginnt bei jeder weiteren Übertragung des Verfahrwegs. Geben Sie zur Umkehrung der Motordrehrichtung einen negativen Verfahrweg vor.

Sind die Signale SON, LSP und LSP ausgeschaltet, können die Daten für den Verfahrweg nicht übertragen werden. Eine Positionierung ist nur möglich, wenn Sie zuerst die Signale schalten und anschließend den Verfahrweg übertragen.

- Temporärer Stopp

Der Positionierbetrieb kann durch einen temporären Stopp unterbrochen werden.

Befehl	Datennummer	Daten
[A][0]	[1][5]	1EA5

Tab. 7-59: Stoppen des Positionierbetriebs

Übertragen Sie zur Fortsetzung des Betriebs die Startbefehle noch einmal. Nach einem temporären Stopp muss für einen Abbruch der Positionierung der Stoppbefehl erneut übertragen werden. Der verbleibende Verfahrweg wird dann gelöscht.

7.6.9 Ausgangssignalklemmen schalten (erzwungenes Ausgangssignal)

Im Testbetrieb können Ausgangssignale unabhängig vom Status des Servoverstärkers ein- und ausgeschaltet werden. Verwenden Sie den Befehl [9][0], um die Ausgänge vorher zu sperren.

Erzwungenes Ausgangssignal im Testbetrieb

- Übertragung

Der Befehl [8][B], die Datennummer [0][0] und die Daten „0004“ werden übertragen.

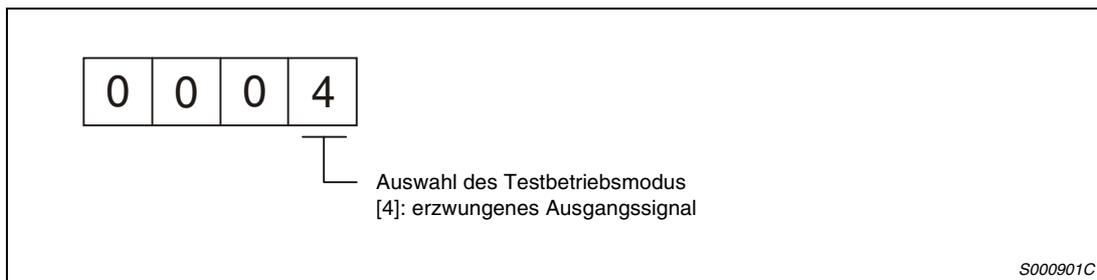


Abb. 7-26: Erzwungenes Ausgangssignal

Externe Ausgangsklemmen schalten

- Übertragung

Befehl	Datennummer	Daten
[9][2]	[A][0]	Siehe folgende Abbildung

Tab. 7-60: Schalten von externen Ausgangsklemmen

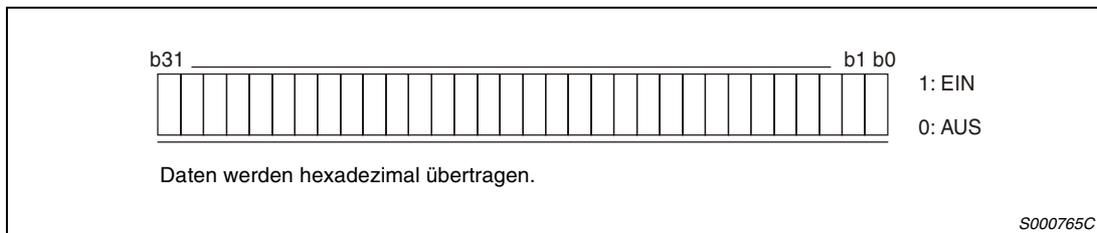


Abb. 7-27: Daten

Bit	Externe Anschlussklemme						
0	CN1A-19	8	—	16	—	24	—
1	CN1A-18	9	—	17	—	25	—
2	CN1B-19	10	—	18	—	26	—
3	CN1B-6	11	—	19	—	27	—
4	CN1B-4	12	—	20	—	28	—
5	CN1B-18	13	—	21	—	29	—
6	CN1A-14	14	—	22	—	30	—
7	—	15	—	23	—	31	—

Tab. 7-61: Zuordnung von Klemmen und Bits

7.6.10 Alarmliste

Lesen der Alarmnummer

Die Alarmnummern der aufgetretenen Fehler können gelesen werden. Dabei entspricht die Nr. 0 dem aktuellen Alarm und die Nr. 5 dem fünftletzten Alarm.

- Übertragung

Der Befehl [3][3] und die Datennummern [1][0] bis [1][5] werden übertragen (siehe auch Abs. 7.5.1).

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Alarmnummer an den externen Rechner.

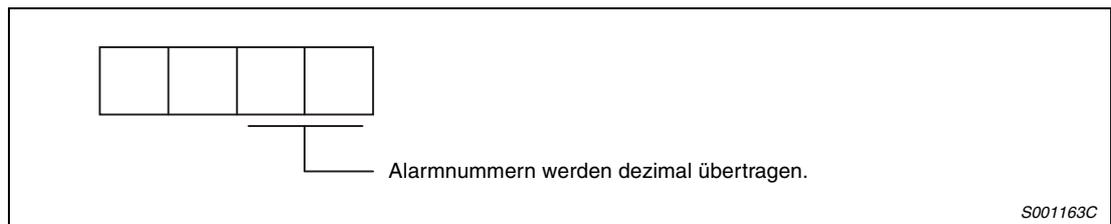


Abb. 7-28: Antwortdaten

Beispiel ▾

AL.32: 0032
 AL.50: 0050
 AL._: 00FF (kein Alarm)



Zeitpunkt des Alarms

Der Zeitpunkt, zu dem der Fehler aufgetreten ist, kann gelesen werden. Dabei wird die Zeit ab Betriebsaufnahme in Stunden angegeben.

- Übertragung

Der Befehl [3][3] und die Datennummern [2][0] bis [2][5] werden übertragen (siehe auch Abs. 7.5.1).

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Alarmnummer an den externen Rechner.

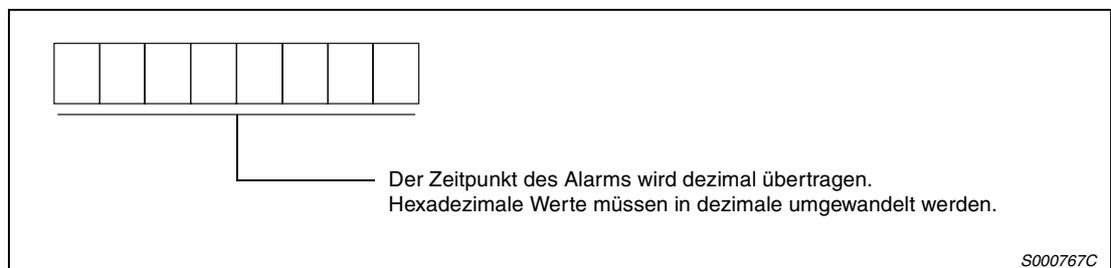


Abb. 7-29: Antwortdaten

Beispiel ▾

[0][1][F][5] bedeutet, dass der Fehler 501 Stunden nach Betriebsaufnahme aufgetreten ist.



Alarmliste löschen

- Übertragung

Der Befehl [8][2] und die Datennummer [2][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer	Daten
[8][2]	[2][0]	1EA5

Tab. 7-62: Alarmliste löschen

7.6.11 Aktueller Alarm

Lesen des aktuellen Alarms

- Übertragung

Der Befehl [0][2] und die Datennummer [0][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[0][2]	[0][0]

Tab. 7-63: Lesen des aktuellen Alarms

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet den aktuellen Alarm an den externen Rechner.

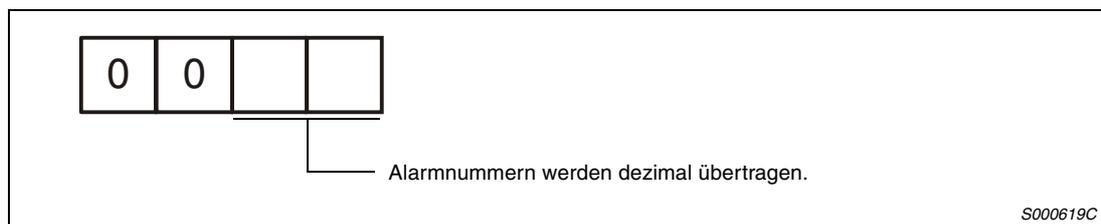


Abb. 7-30: Antwortdaten

Beispiel ▾

AL.32: 0032
 AL.50: 0050
 AL._: 00FF (kein Alarm)



Status bei Auftreten des Alarms lesen

Die Daten der Statusanzeige bei Auftreten eines Alarms können gelesen werden.

● Übertragung

Der Befehl [3][5] und die Datennummern [8][0] bis [8][E] werden übertragen (siehe auch Abs. 7.5.1).

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet den Status bei Auftreten des Alarms an den externen Rechner.

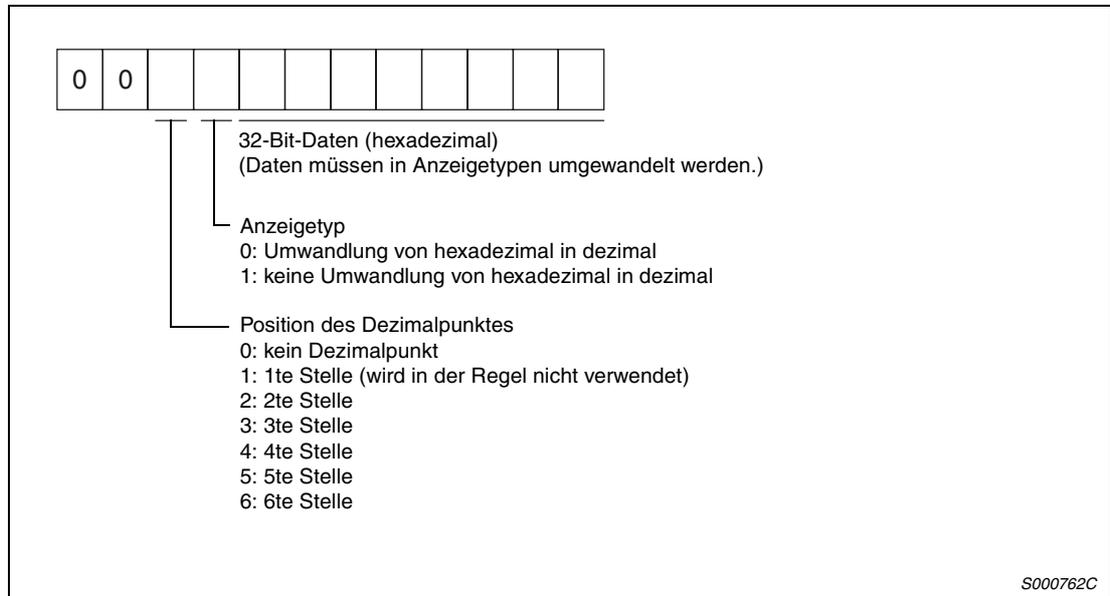


Abb. 7-31: Antwortdaten

Löschen des aktuellen Alarms

Wie durch Schalten des RES-Signals kann die Fehlermeldung zurückgesetzt und der Servoverstärker somit betriebsbereit geschaltet werden. Geben Sie nach Beseitigung der Fehlerursache folgenden Befehl ein.

Befehl	Datennummer	Daten
[8][2]	[0][0]	1EA5

Tab. 7-64: Löschen des aktuellen Alarms

7.6.12 Merker für die aktuelle Position lesen

Die Daten des Merkers für die aktuelle Position können gelesen werden.

- Übertragung

Der Befehl [6][C] und die Datennummern [0][1] werden übertragen.

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet Daten des Merkers für die aktuelle Position an den externen Rechner.

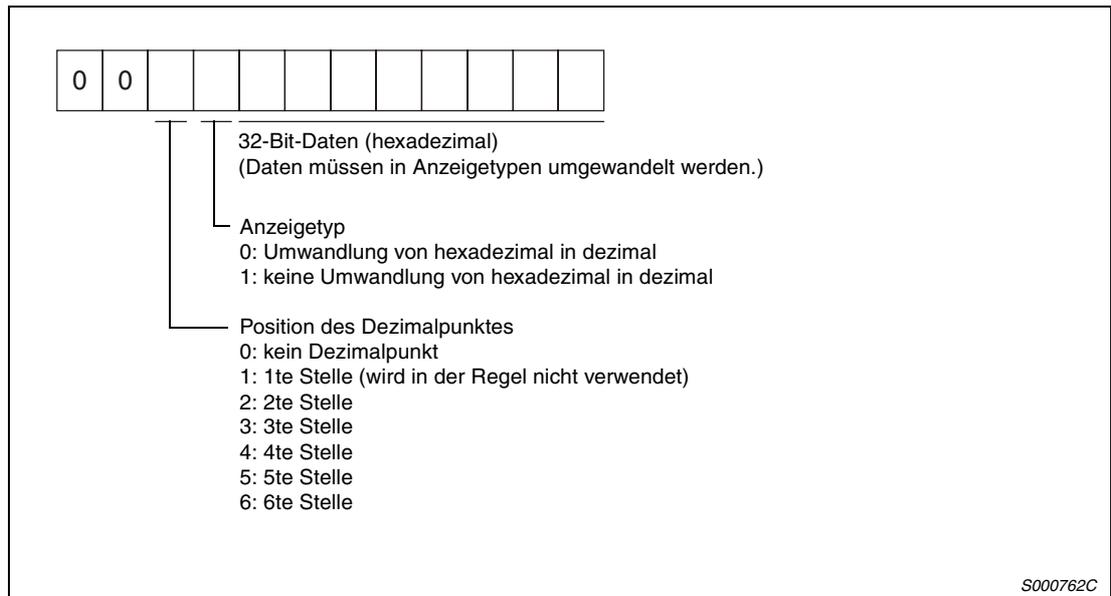


Abb. 7-32: Antwortdaten

7.6.13 Allgemeine Register

Lesen des allgemeinen Registers Rx

Die im E²PROM gespeicherten Daten des allgemeinen Registers Rx gelesen.

- Übertragung

Der Befehl [6][D] und die Datennummern [0][1] bis [0][4] der Register werden übertragen (siehe auch Abs. 7.5.1).

Befehl	Datennummer
[6][D]	[0][1] bis [0][4]

Tab. 7-65: Registerinhalt lesen

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet den Inhalt des Registers Rx an den externen Rechner.

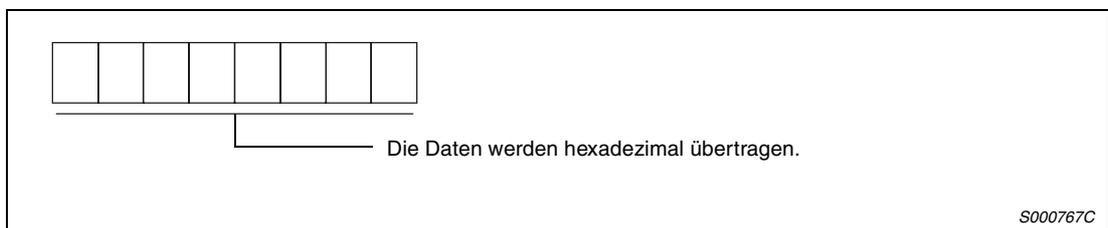


Abb. 7-33: Antwortdaten

Lesen des allgemeinen Registers Dx

Die im RAM gespeicherten Daten des allgemeinen Registers Dx werden gelesen.

- Übertragung

Der Befehl [6][E] und die Datennummern [0][1] bis [0][4] der Register werden übertragen (siehe auch Abs. 7.5.1).

Befehl	Datennummer
[6][E]	[0][1] bis [0][4]

Tab. 7-66: Registerinhalt lesen

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet den Inhalt des Registers Dx an den externen Rechner.

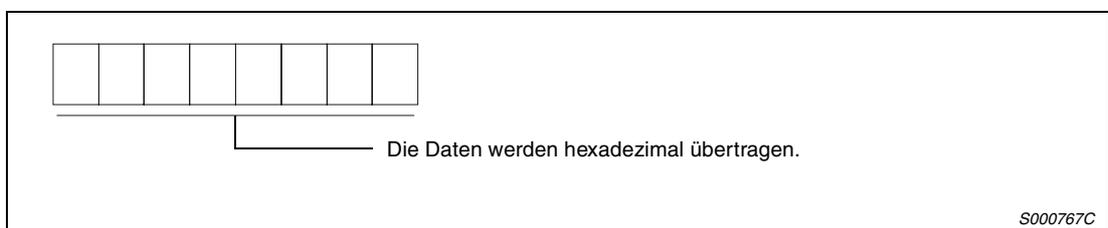


Abb. 7-34: Antwortdaten

Schreiben des allgemeinen Registers Rx

Die Daten des allgemeinen Registers Rx werden in den Servoverstärker geschrieben. Der zu schreibende Wert muss innerhalb des zulässigen Bereichs der Befehlsparameter für das allgemeine Register liegen.

Befehl	Datennummer	Daten
[B][9]	[0][1] bis [0][4]	Abhängig von der Anweisung

Tab. 7-67: Registerinhalt schreiben

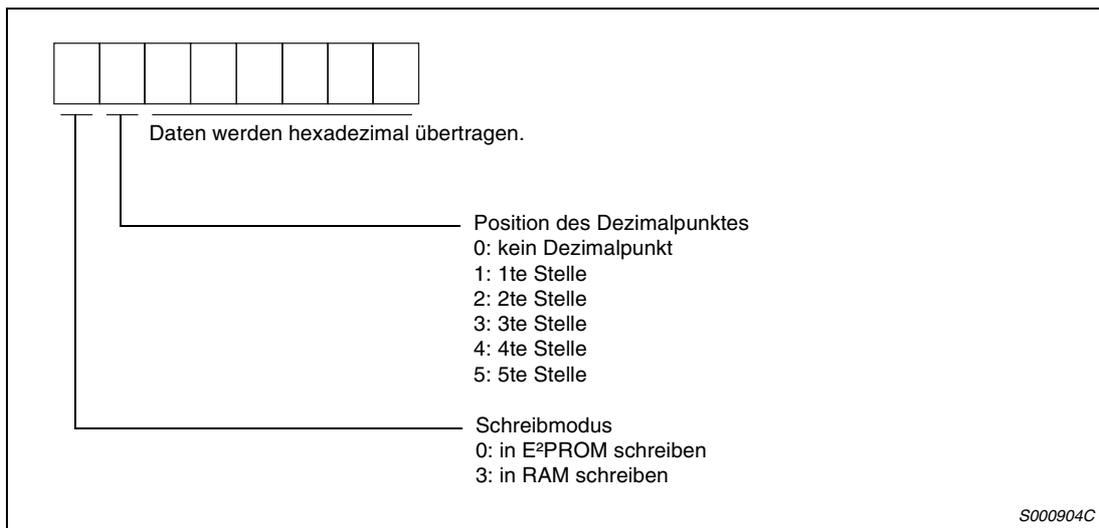


Abb. 7-35: Daten

HINWEIS

Setzen Sie den Wert für die Auswahl des Schreibmodus auf „3“ (in RAM schreiben), wenn der Inhalt des Registers Rx während der Kommunikation häufig (stündlich oder öfter) geändert werden soll. Da die Zahl der Schreibzyklen eines E²PROMs begrenzt ist, führt ein häufiges Ändern des Wertes zu Datenfehlern.

Schreiben des allgemeinen Registers Dx

Die Daten des allgemeinen Registers Dx werden in den Servoverstärker geschrieben. Der zu schreibende Wert muss innerhalb des zulässigen Bereichs der Befehlsparameter für das allgemeine Register liegen.

Befehl	Datennummer	Daten
[B][A]	[0][1] bis [0][4]	Abhängig von der Anweisung

Tab. 7-68: Registerinhalt schreiben

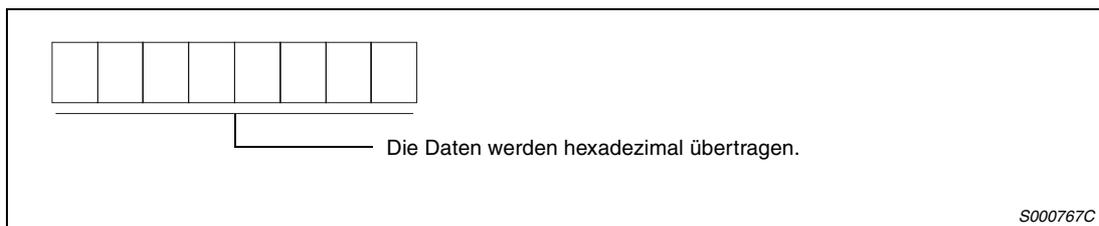


Abb. 7-36: Daten

7.6.14 Definition von Servoverstärkergruppen

Eine gruppenweise Zusammenfassung von Servoverstärkern ermöglicht über die RS422-Schnittstelle eine gleichzeitige Ansteuerung mehrerer Verstärker.

Schreiben von Gruppeneinstellungen

● Übertragung

Der Befehl [9][F], die Datennummer [0][0] und die Daten werden übertragen.

Befehl	Datennummer	Daten
[9][F]	[0][0]	Siehe folgende Abbildung

Tab. 7-69: Gruppeneinstellungen schreiben

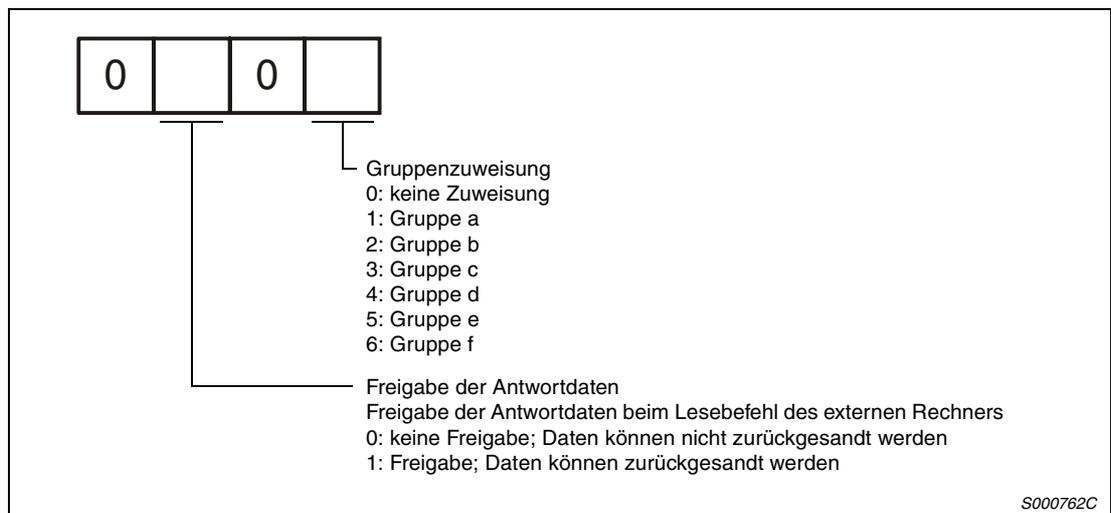


Abb. 7-37: Daten

Lesen von Gruppeneinstellungen

● Übertragung

Der Befehl [1][F] und die Datennummer [0][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[1][F]	[0][0]

Tab. 7-70: Gruppeneinstellungen lesen

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Gruppeneinstellungen an den externen Rechner.

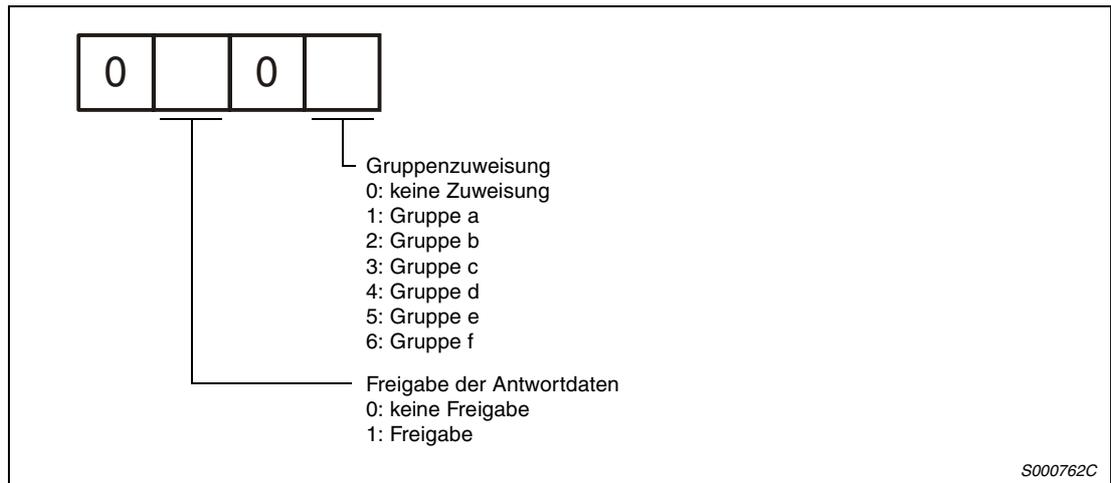


Abb. 7-38: Antwortdaten

7.6.15 Software-Version

Lesen der Software-Version

- Übertragung

Der Befehl [0][2] und die Datennummer [7][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[0][2]	[7][0]

Tab. 6-71: Software-Version lesen

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Software-Version an den externen Rechner.

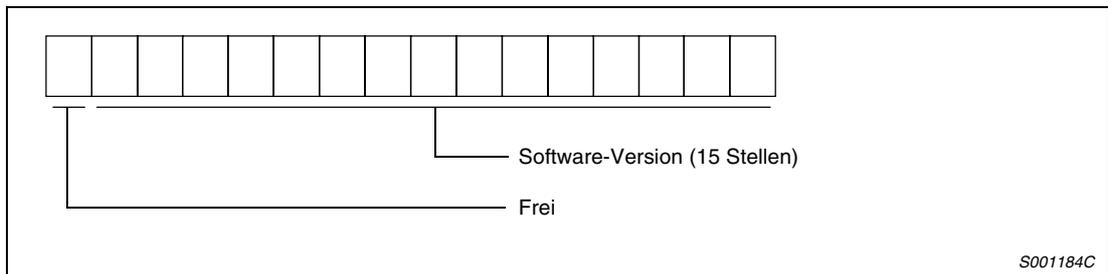


Abb. 6-39: Antwortdaten

8 System der Absolutwert-Positionserkennung

8.1 Allgemeines

Die Servoverstärker MR-J2S-CL und die zugehörigen Servomotoren sind standardmäßig für die Absolutwert-Positionserkennung ausgerüstet. Das System der Absolutwert-Positionserkennung wird durch Einsetzen der Backup-Batterie in den Servoverstärker und Parametereinstellung aktiviert.

8.1.1 Einschränkungen

Unter folgenden Betriebsbedingungen ist die Funktion der Absolutwert-Positionserkennung nicht möglich:

- Positionieren ohne Wegbegrenzung, (z.B. Wickelantrieb, Bandförderer)
- Eingabe der Befehle in Inkrementalwertprogrammierung (Pr. 0: □□1□)

8.1.2 Technische Daten

Technische Daten	Beschreibung
System	Batteriegepuffertes Absolutsystem
Batterie	Lithiumbatterie A6BAT oder MR-BAT
Encoderauflösung	Siehe Abs. 12.2.2
Max. Umdrehungsbereich	Referenzposition ± 32767 Umdrehungen
Maximaldrehzahl bei Spannungsausfall	500 U/min
Speicherzeit ^①	Ca. 10000 h
Datensicherungszeit bei Batteriewechsel ^②	2 h bei Auslieferung, 1 h nach 5 Jahren
Lebensdauer der Batterie	Ca. 5 Jahre

Tab. 8-1: Übersicht der technischen Daten

^① Backup-Zeit bei ausgeschalteter Spannungsversorgung

^② Während des Batterieaustausches, bei niedriger Batteriespannung oder bei abgeklemmtem Encoderanschluss kann die Datensicherungszeit maximal 2 h durch den Kondensator des Encoders überbrückt werden. Der Batterieaustausch sollte innerhalb dieser Zeit erfolgt sein.

8.1.3 Benötigte Komponenten

Bauteile	Beschreibung
Servoverstärker	Die Servoverstärker und Servomotoren sind standardmäßig für die Absolutwert-Positionserkennung ausgerüstet.
Servomotor	
Batterie	A6BAT oder MR-BAT
Encoderkabel	Verwenden Sie ein Standardkabel (siehe Abs. 9.1.2).

Tab. 8-2: Übersicht der Bauteile

8.1.4 Übersicht der Datenkommunikation

Blockdiagramm

Der Encoder der Motoren zum Betrieb an den Servoverstärkern MR-J2S-CL verfügt über eine absolute Positionserkennung innerhalb einer Umdrehung sowie einen Zähler zum Addieren vollständiger Umdrehungen. Unabhängig von der Versorgungsspannung des Servoverstärkers speichert das System der Absolutwert-Positionserkennung die Absolutwert-Position durch die Batteriepufferung. Nachdem bei der Installation der Maschine einmal der Referenzpunkt festgelegt worden ist, ist daher ein Anfahren dieser Position nach dem Einschalten der Spannungsversorgung oder nach einem Spannungsausfall nicht erforderlich. Selbst bei einem Kabelbruch oder einer Unterbrechung des Batteriekabels erfolgt die Datenpufferung über den Kondensator des Encoders, ohne dass ein Datenverlust auftritt (Datensicherungszeit in Tab. 8-1).

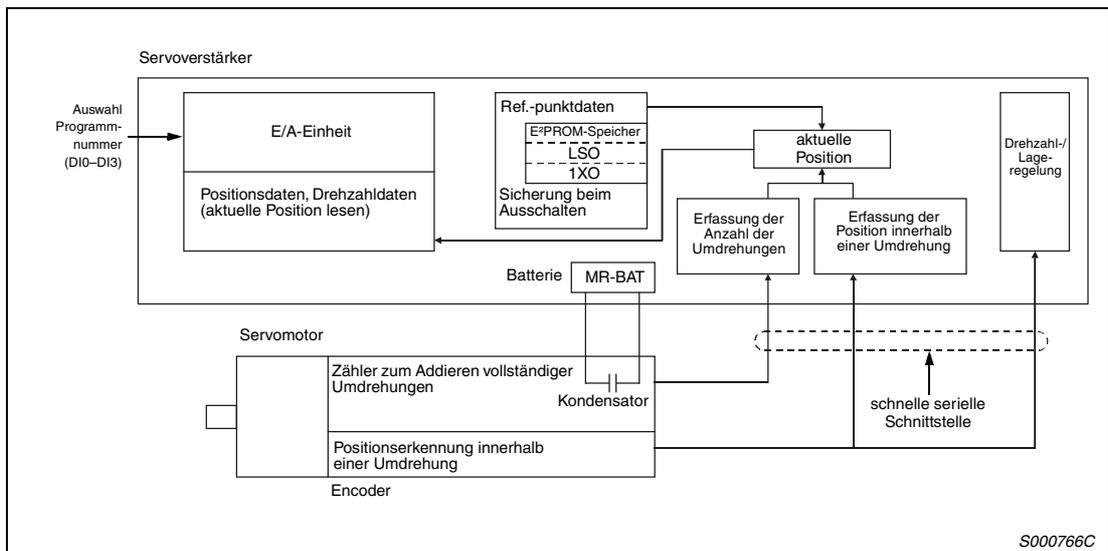


Abb. 8-1: Blockdiagramm der Datenkommunikation

Batterieanschluss



ACHTUNG:

Die interne Schaltung des Servoverstärkers kann durch Entladung statischer Ladungen beschädigt werden. Treffen Sie die folgenden Vorkehrungen:

- **Erden Sie sich und Ihren Arbeitsplatz (Unterlage / Werkbank / ...).**
- **Berühren Sie keine Kontakte mit der bloßen Hand.**

Gehen Sie beim Batterieanschluss folgendermaßen vor:

- ① Öffnen Sie die Abdeckung. (Bei den Modellen MR-J2S-200CL oder größer muss zusätzlich die Frontabdeckung entfernt werden.)
- ② Stecken Sie die Batterie in die Batteriehalterung.
- ③ Stecken Sie den Batteriestecker auf Klemme CON1 auf.

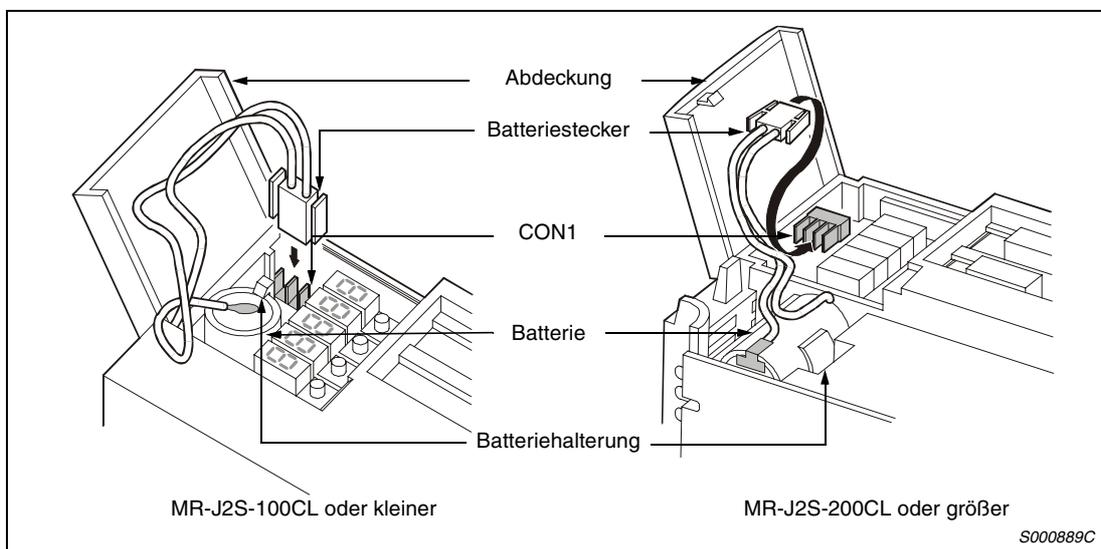


Abb. 8-2: Anschluss der Batterie bei Verstärkern bis MR-J2S-350CL

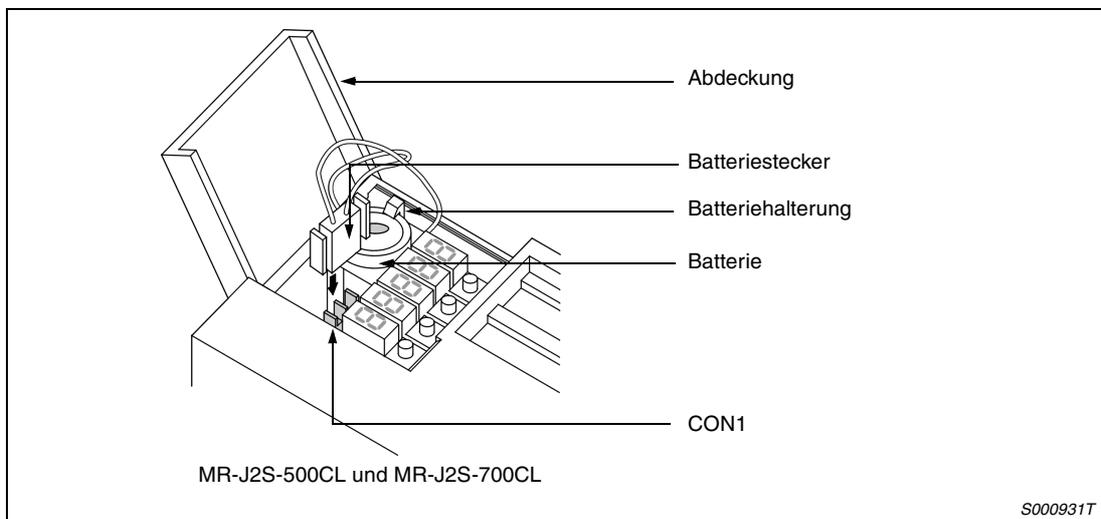


Abb. 8-3: Anschluss der Batterie bei den Verstärkern MR-J2S-500CL und MR-J2S-700CL

Parametereinstellung

Setzen Sie Pr. 2 auf 1□□□, um die Funktion der Absolutwert-Positionserkennung zu aktivieren.

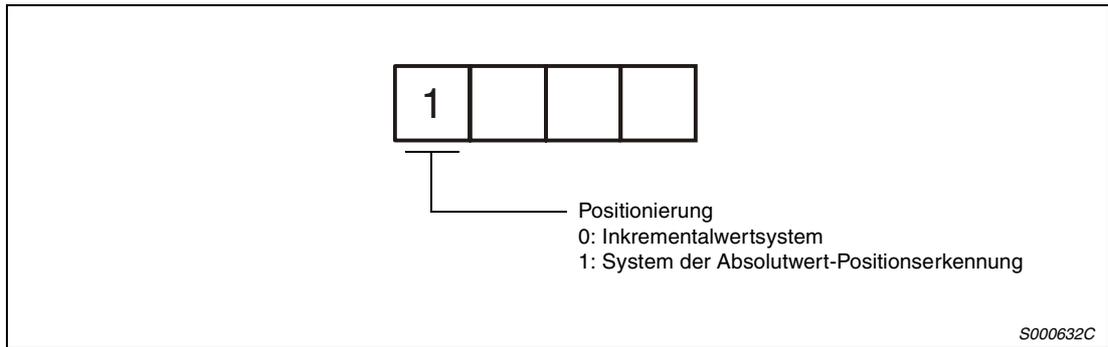


Abb. 8-4: Parameter 2

9 Zubehör

**GEFAHR:**

Vor dem Anschluss von Zubehör und anderen Bauteilen müssen Sie sich vergewissern, dass nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung die Spannungskontrollleuchte seit mindestens 10 min erloschen ist. Zur Sicherheit prüfen Sie den Spannungszustand mit einem Messgerät. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

**ACHTUNG:**

Verwenden Sie nur das vorgesehene und freigegebene Zubehör. Die Verwendung anderer Bauteile kann zu fehlerhaftem Betrieb oder Überhitzung des Verstärkers oder des Bremswiderstandes führen.

9.1 Optionales Zubehör

9.1.1 Bremswiderstand


ACHTUNG:

Es dürfen nur die in der folgenden Tabelle aufgeführten optionalen Bremswiderstände in Verbindung mit den angegebenen Servoverstärkern betrieben werden. Eine unzulässige Kombination aus Bremswiderstand und Servoverstärker kann zu einer Überhitzung der Bauteile führen.

Zulässige Kombinationen Bremseinheit/Servoverstärker

Servo- verstärker	Regenerative Leistung [W] *							
	Eingebauter Brems- widerstand	MR-RB032 (40 Ω)	MR-RB12 (40 Ω)	MR-RB32 (40 Ω)	MR-RB30 (13 Ω)	MR-RB50 (13 Ω)	MR-RB31 (6,7 Ω)	MR-RB51 (6,7 Ω)
		MR-RFH75-40 (40 Ω)		MR-RFH220-40 (40 Ω)	MR-RFH400-13 (13 Ω)		MR-RFH400-6,7 (6,7 Ω)	
MR-J2S-10CL	—	30	—	—	—	—	—	—
MR-J2S-20CL	10	30	100	—	—	—	—	—
MR-J2S-40CL	10	30	100	—	—	—	—	—
MR-J2S-60CL	10	30	100	—	—	—	—	—
MR-J2S-70CL	20	30	100	300	—	—	—	—
MR-J2S-100CL	20	30	100	300	—	—	—	—
MR-J2S-200CL	100	—	—	—	300	500	—	—
MR-J2S-350CL	100	—	—	—	300	500	—	—
MR-J2S-500CL	130	—	—	—	300	500	—	—
MR-J2S-700CL	170	—	—	—	—	—	300	500

Tab. 9-1: Zulässige Kombination Bremseinheit/Servoverstärker

① Die angegebenen Leistungswerte sind nicht gleichzusetzen mit den Nennleistungen der Widerstände.

Auswahl des Bremswiderstandes

- Einfache Auswahlmethode

Bei einem Einsatz in horizontalen Bewegungsabläufen wählen Sie den Bremswiderstand wie folgt aus:

Wenn der Servomotor ohne Last im regenerativen Betrieb von der Nenndrehzahl in den Stillstand abgebremst werden soll, gelten für die Anzahl der Bremszyklen pro Minute die Werte der Tab. 12-4, technische Daten, Abs. 12.2.2.

Für einen Servomotor unter Last verändert sich die zulässige Anzahl der Bremszyklen pro Minute entsprechend dem Trägheitsmomentverhältnis. Sie kann über die folgende Formel berechnet werden:

$$\text{Zulässige Anzahl der Bremszyklen pro Minute} = \frac{\text{Bremszyklen der optionalen Bremseinheit (siehe Abs. 10.2.2)}}{(m + 1)} \times \left(\frac{\text{Nenn Drehzahl}}{\text{Betriebsdrehzahl}} \right)^2 [\text{Zyklen}/\text{min}]$$

$$m = \text{Lastträgheitsmoment}/\text{Servomotorträgheitsmoment}$$

Anhand der zulässigen Anzahl der Bremszyklen pro Minute können Sie entscheiden, ob ein optionaler Bremswiderstand erforderlich ist. Wählen Sie eine zulässige Kombination aus Tab. 9-1 aus.

● Berechnung der regenerativen Energie

Verwenden Sie die folgenden Formeln in Tab. 9-2, um eine zulässige Belastung bei kontinuierlich auftretender Regeneration in vertikalen Bewegungsabläufen zu ermitteln oder zur eingehenderen Berechnung der Notwendigkeit einer Bremseinheit.

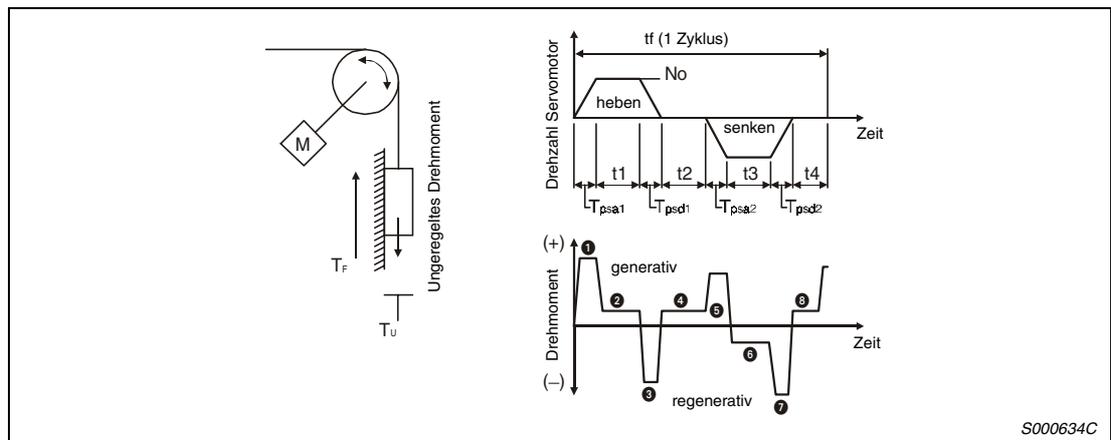


Abb. 9-1: Darstellung der regenerativen Energie

Regenerati-ve Energie	Drehmoment angewandt auf den Servomotor [Nm]	Energie [J]
①	$T_1 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_1 \times T_{Psa1}$
②	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0,1047 \times N_0 \times T_2 \times t_1$
③	$T_3 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psd1}} + T_U + T_F$	$E_3 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_3 \times T_{Psd1}$
④, ⑧	$T_4 = T_U$	$E_4 \geq 0$
⑤	$T_5 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psa2}} - T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_5 \times T_{Psa2}$
⑥	$T_6 = T_U + T_F$	$E_6 = 0,1047 \times N_0 \times T_6 \times t_3$
⑦	$T_7 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psd2}} - T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_7 \times T_{Psd2}$
Summe der regenerativen Energien		Summe der negativen Energien

Tab. 9-2: Formeln zur Berechnung der regenerativen Energie

● Verlustleistung des Servomotors und des Servoverstärkers im generatorischen Betrieb

Servoverstärker	Wirkungsgrad [%] Generatorischer Betrieb	Kondensatorenergie [J]
MR-J2S-10CL	55	9
MR-J2S-20CL	70	9
MR-J2S-40CL	85	11
MR-J2S-60CL	85	11
MR-J2S-70A	80	18
MR-J2S-100CL	80	18
MR-J2S-200CL	85	40
MR-J2S-350CL	85	40
MR-J2S-500CL	90	45
MR-J2S-700CL	90	70

Tab. 9-3: Verlustleistung des Servomotors und des Servoverstärkers

Wirkungsgrad Generatorischer Betrieb (η): Wirkungsgrad des Motors beim Bremsen mit Nennmoment bei Nenndrehzahl. Da der Wirkungsgrad in Abhängigkeit von der Drehzahl und dem Drehmoment schwankt, sollten Sie eine Sicherheit von 10 % zugeben.

Kondensatorenergie (E_C): Energie, die der Kondensator im Servoverstärker aufnimmt

E_S : Summe der regenerativen Energien

Die Energie E_R , die der Bremswiderstand aufnimmt, berechnet sich wie folgt:

$$E_R [J] = \eta \times E_S - E_C$$

Die Leistungsaufnahme der Bremseinheit zur Auswahl der geeigneten Bremseinheit errechnet sich dann aus der Energie E_R und der Zyklusdauer für einen abgeschlossenen Arbeitsgang t_f [s]:

$$P_R [W] = E_R/t_f$$

● Anschluss eines optionalen Bremswiderstandes

Bei Verwendung des optionalen Bremswiderstandes klemmen Sie den internen Bremswiderstand ab und schließen den optionalen Bremswiderstand an den Klemmen P-C an. In Parameter 0 stellen Sie den angeschlossenen Bremswiderstand ein.

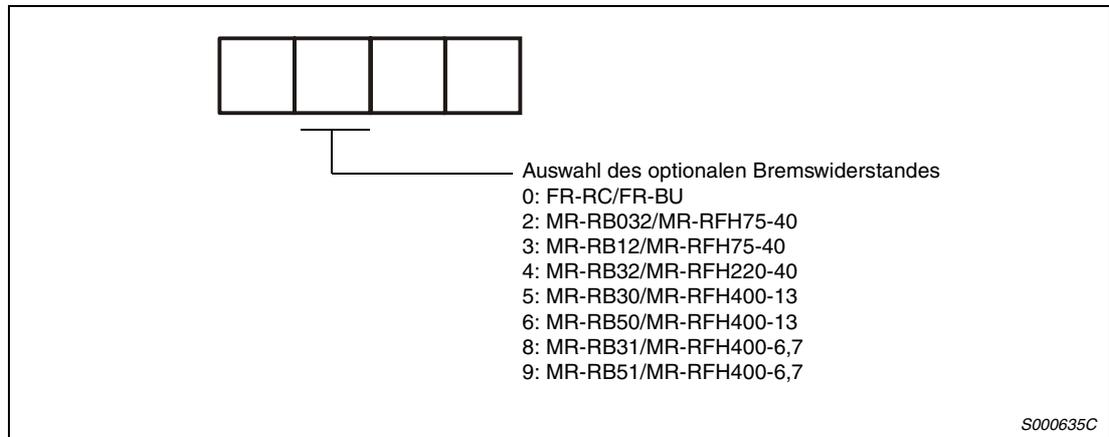


Abb. 9-2: Einstellung des Parameters 0

Der Bremswiderstand kann sich im Betrieb auf über 100 °C erhitzen. Prüfen Sie die Wärmeabfuhr, die Montageposition und die Verkabelung, bevor Sie den Bremswiderstand montieren. Verwenden Sie zur Verkabelung hitzebeständige Kabel. Verlegen Sie diese nicht über das Widerstandsgehäuse. Die Länge des 2-adrigen abgeschirmten Kabels darf maximal 5 m betragen.

Vor Anschluss eines externen Bremswiderstandes an die Servoverstärker bis MR-J2S-350CL muss die Kabelbrücke an den Klemmen P-D entfernt werden. Schließen Sie dann den optionalen Bremswiderstand an die Klemmen P-C an.

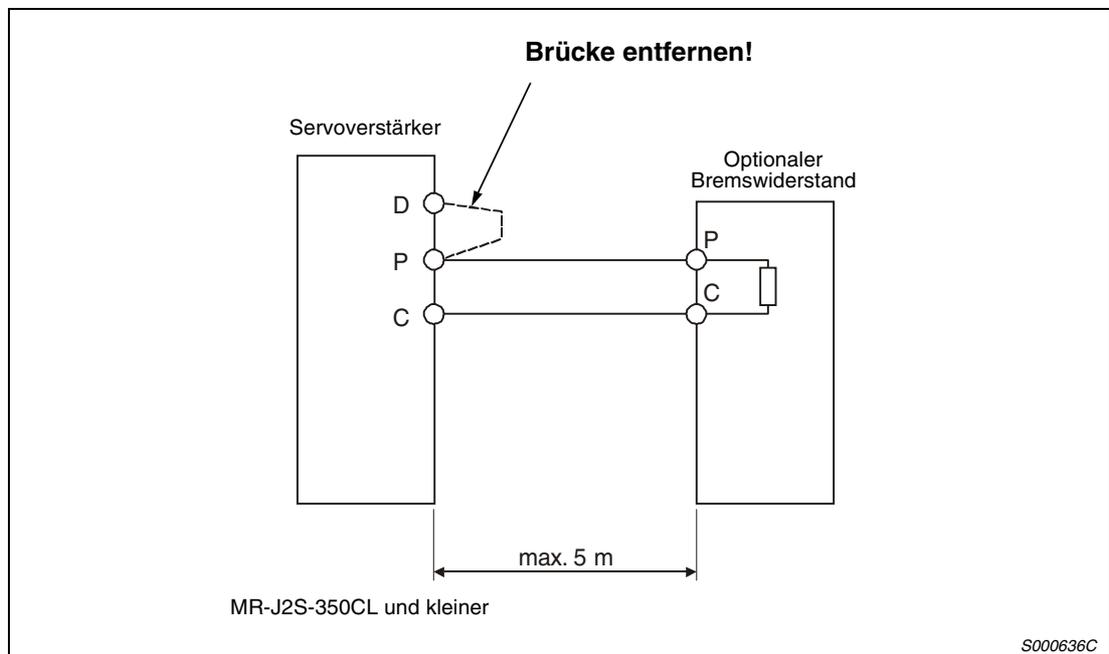


Abb. 9-3: Anschluss des externen Bremswiderstandes für Verstärker bis MR-J2S-350CL

Vor Anschluss eines externen Bremswiderstandes an die Servoverstärker MR-J2S-500CL und MR-J2S-700CL muss der interne Bremswiderstand abgeklemmt werden. Lösen Sie dazu die Kabel an den Klemmen P und C. Fixieren Sie anschließend die Kabel mit der Befestigungsschraube am Gehäuse des Servoverstärkers (siehe Abb. 9-5).

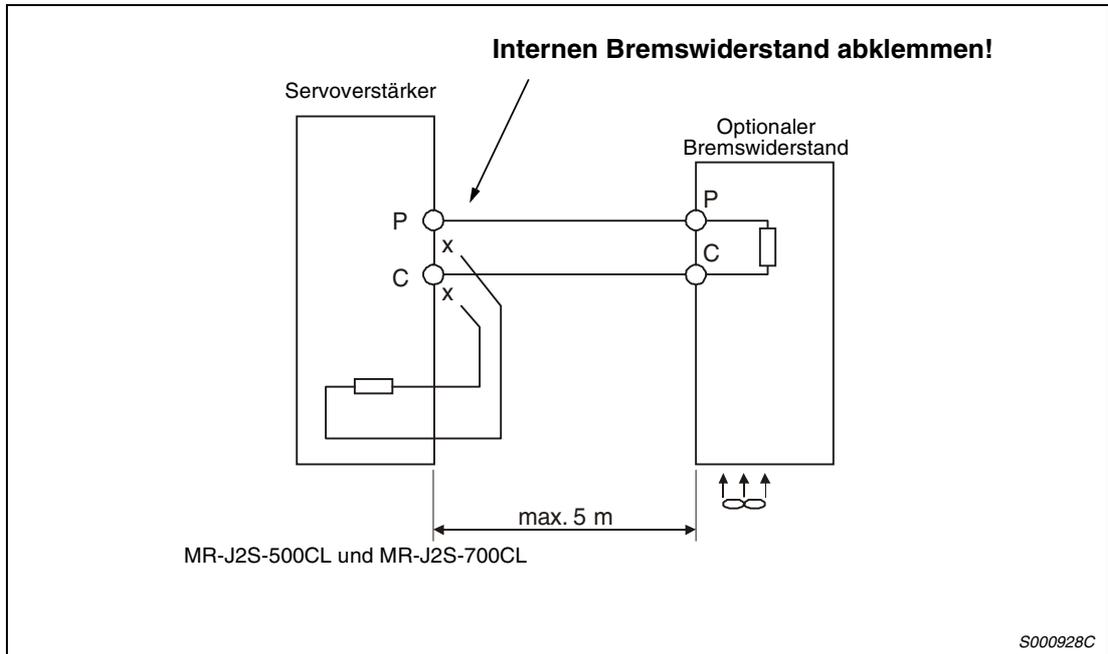


Abb. 9-4: Anschluss des externen Bremswiderstandes für die Verstärker MR-J2S-500CL und MR-J2S-700CL

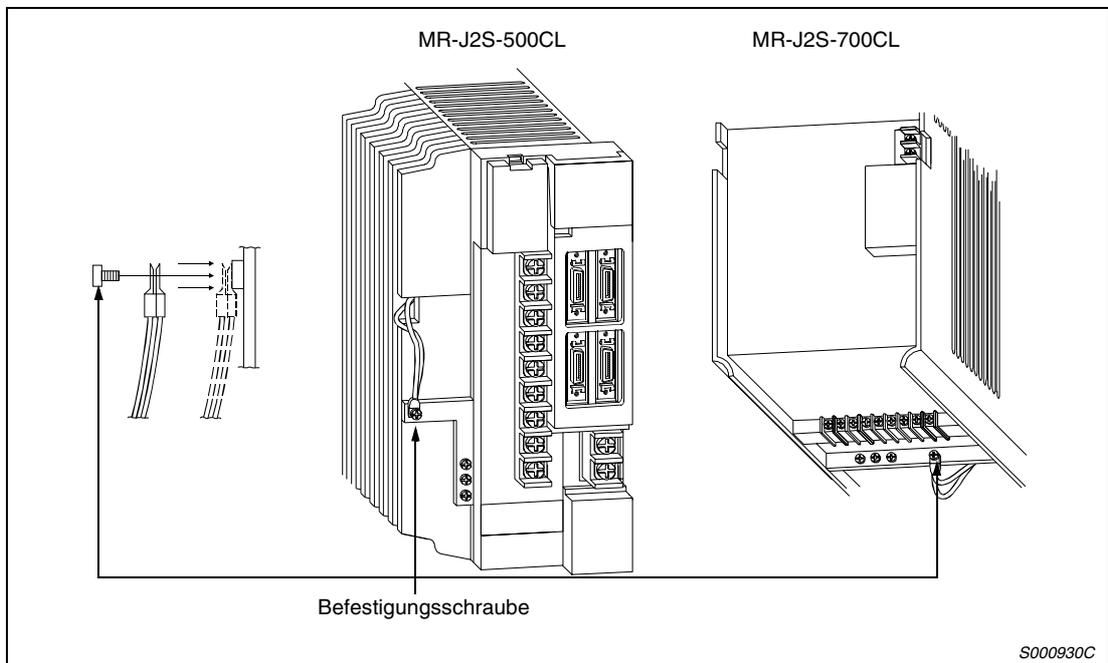


Abb. 9-5: Befestigung der Kabel des internen Bremswiderstandes

HINWEIS

Die Abmessungen der optionalen Bremswiderstände finden Sie in Kap. 14.

9.1.2 Verbindungskabel

Verwenden Sie folgende Kabel zum Anschluss des Servomotors und des Servoverstärkers.

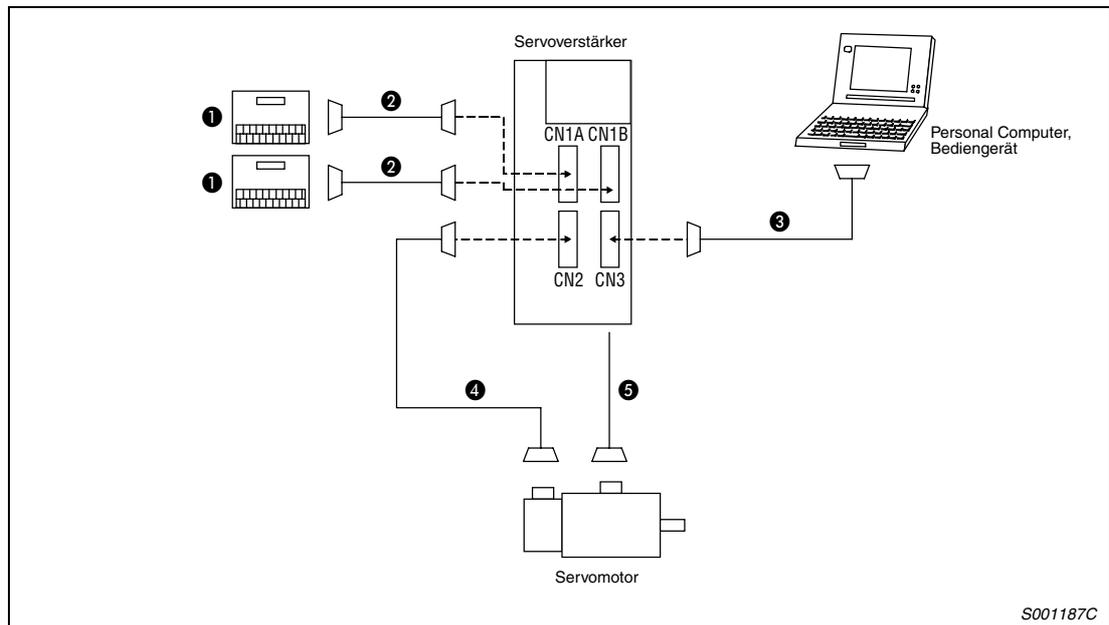


Abb. 9-6: Anschlüsse

Produkt		Bezeichnung
Für CN1A, B	①	Anschlussterminal
		MR-TB20
		MR-TB20-S
		MR-TB20-C
	②	Verbindungskabel für Anschlussterminal
		MR-J2TBL□M Länge in □: 0,5, 1m
Für CN3	③	Kommunikationskabel für PC
		MR-CPCATCBL3M Länge: 3 m
Für CN1A, B und CN3		Steckerset für selbstkonfektionierte Kabel
		MR-J2CN1
Für CN2	④	Encoderkabel, abhängig vom verwendeten Motor:
		für HC-KFS, HC-MFS
		MR-JCCBL□M-L (Standard) Länge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m
		MR-JCCBL□M-H (hochflexibel) Länge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m
		für HC-SFS, HC-RFS
		MR-JHSCBL□M-L (Standard) Länge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m
		MR-JHSCBL□M-H (hochflexibel) Länge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m
		MR-ENCBL□M-H (hochflexibel, IP67) Länge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m
Steckersets für selbstkonfektionierte Encoderkabel:		
für HC-KFS, HC-MFS	MR-J2CNM	
für HC-SFS, HC-RFS	MR-J2CNS	
	MR-ENCNS (IP67)	

Tab. 9-4: Übersicht der vorkonfektionierte Verbindungskabel (1)

Produkt		Bezeichnung	
	⑤	Stecker für Leistungs- und Bremsanschluss	
		für HC-KFS, HC-MFS	MR-PWCNK1
		für HC-KFS, HC-MFS mit Haltbremse	MR-PWCNK2
		für HC-SFS52, 102, 152, HC-RFS103, 153, 203	MR-PWCNS1
		für HC-SFS202, 352, 502, HC-RFS353, 503	MR-PWCNS2
		für HC-SFS702	MR-PWCNS3
		Bremsstecker für HC-SFS202B, 352B, 502B, 702B	MR-BKCN

Tab. 9-4: Übersicht der vorkonfektionierten Verbindungskabel (2)

Schaltdiagramme der Encoderkabel



ACHTUNG:
Schließen Sie das Kabel korrekt an. Andernfalls kann es zu einem Fehlbetrieb oder zur Zerstörung der Geräte kommen.

Encoderkabel für Servomotoren HC-KFS und HC-MFS

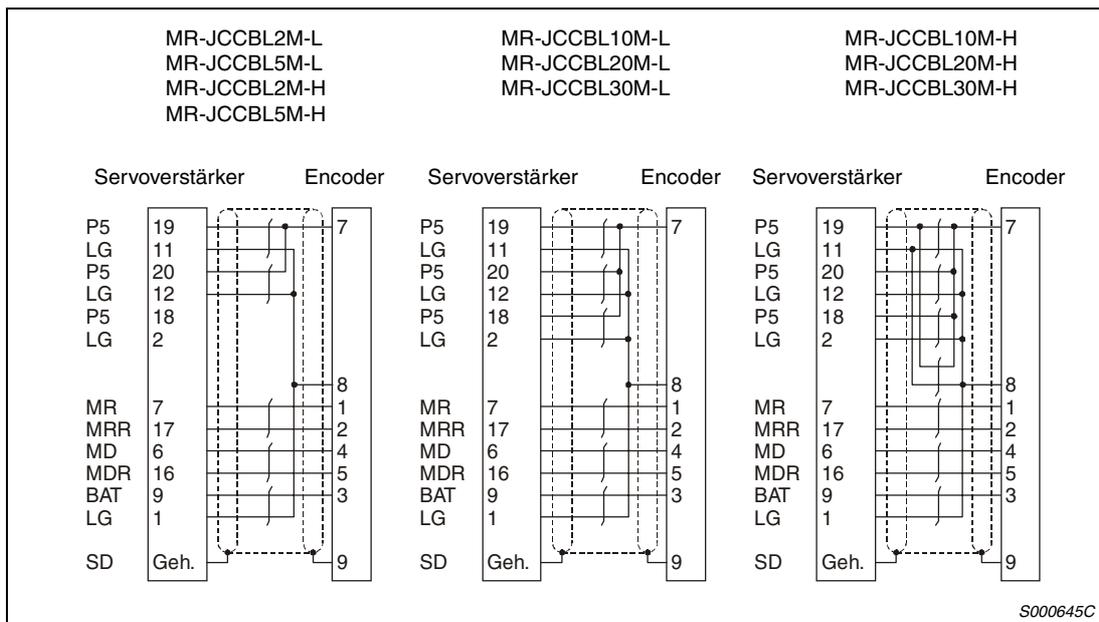


Abb. 9-7: Anschlussbelegung für Servomotoren HC-KFS und HC-MFS

Encoderkabel für Servomotor HC-SFS und HC-RFS

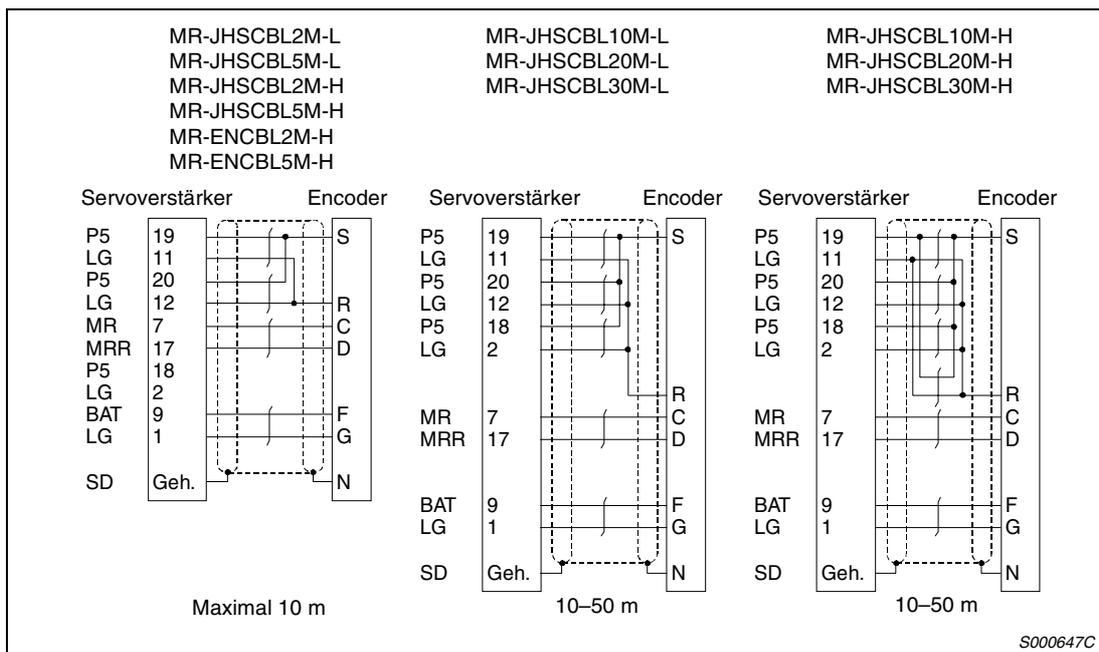
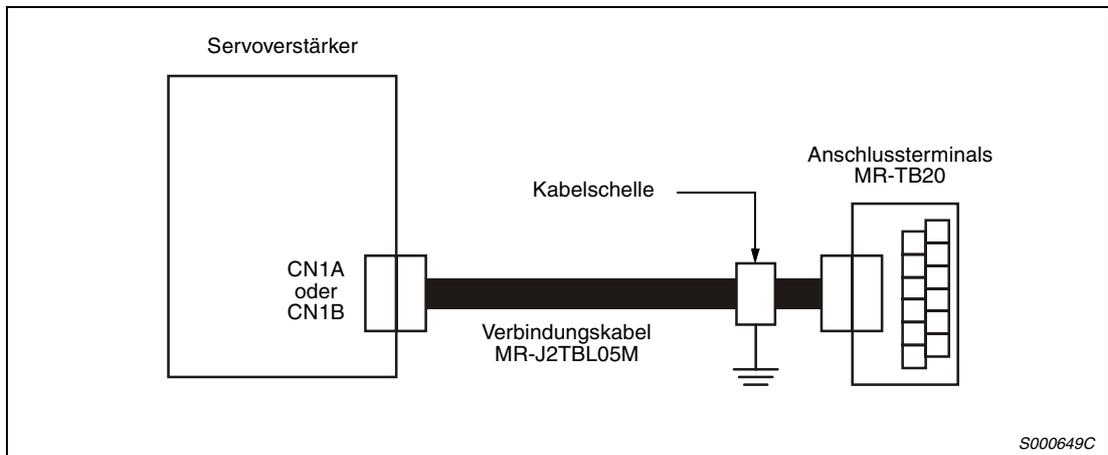


Abb. 9-8: Anschlussbelegung für Servomotoren HC-SFS und HC-RFS

9.1.3 Klemmenbelegung an den Anschlussterminals MR-TB20

Verwenden Sie die Anschlussterminals nur zusammen mit dem Verbindungskabel MR-J2TBL05M/1M.

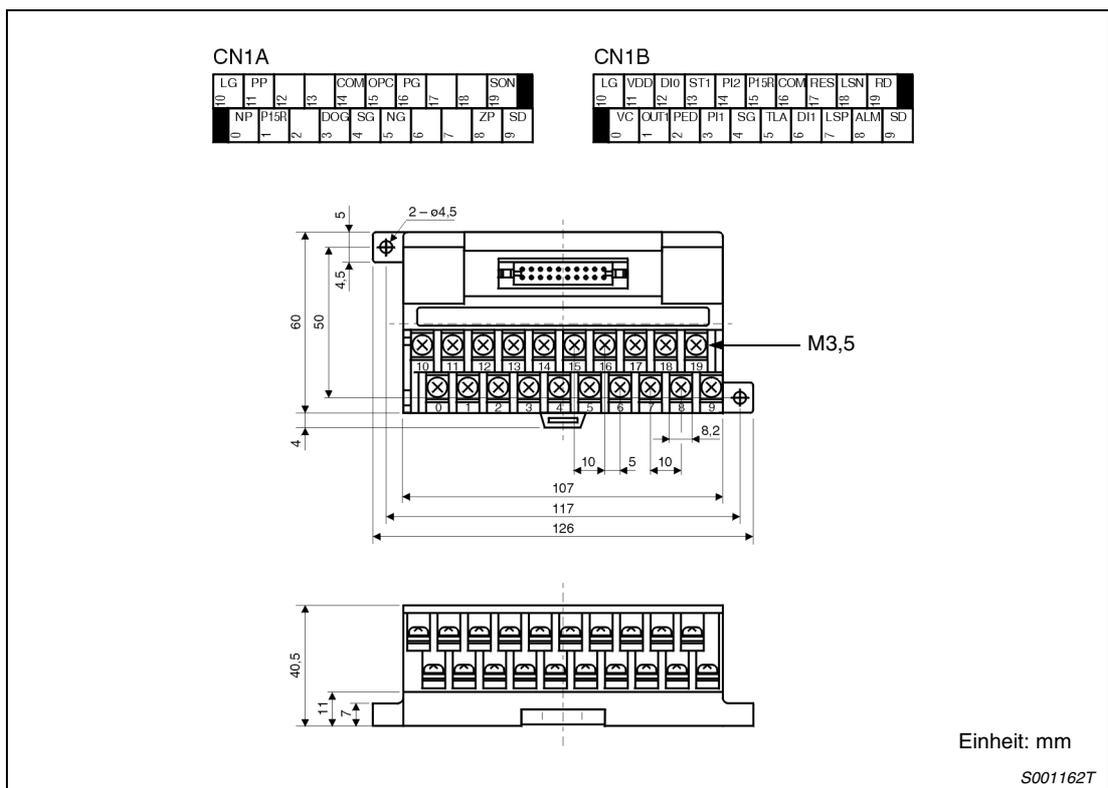


S000649C

Abb. 9-9: Anwendungsbeispiel

Die Erdung des Verbindungskabels erfolgt am Terminal über eine Standardkabelschelle.

Die Labels für den Servoverstärker MR-J2S-CL zur Beschriftung des Terminals finden Sie am Ende des Handbuchs.



Einheit: mm

S001162T

Abb. 9-10: Klemmenbelegung und Bemaßung

Verbindungskabel MR-J2S-CL – MR-TB20

Label am Anschlussterminal		Nr. der Klemme am Anschlussterminal	Pin-Nr.		Pin-Nr.
Für CN1A	Für CN1B				
LG	LG	10	B1		1
NP	VC	0	A1		2
PP	VDD	11	B2		3
P15R	OUT1	1	A2		4
—	DI0	12	B3		5
—	PED	2	A3		6
—	ST1	13	B4		7
DOG	PI1	3	A4		8
COM	PI2	14	B5		9
SG	SG	4	A5		10
OPC	P15R	15	B6		11
NG	TLA	5	A6		12
PG	COM	16	B7		13
—	DI1	6	A7		14
—	RES	17	B8		15
—	LSP	7	A8		16
—	LSN	18	B9		17
ZP	ALM	8	A9		18
SON	RD	19	B10		19
SD	SD	9	A10		20
					Gehäuse

Tab. 9-5: Verbindungskabel Anschlussterminal MR-J2TBL05M

9.2 Sonderzubehör

9.2.1 Transformatoren

Eingang: 3 × 400 V

Ausgang: 3 × 230 V

Transformator	Leistung	ED	Eingangsstrom	Ausgangsstrom	Klemmenquerschnitt	Verlustleistung
MT 01364023/ MT 1,3-60	1,3 kVA	60 %	2,02 A 2,69 A	3,26 A 4,27 A	2,5 mm ² 2,5 mm ²	103 W 167 W
MT 01764023/ MT 1,7-60	1,7 kVA	60 %	2,61 A 3,89 A	4,27 A 6,28 A	2,5 mm ² 2,5 mm ²	110 W 199 W
MT 02564023/ MT 2,5-60	2,5 kVA	60 %	3,80 A 5,42 A	6,28 A 8,78 A	2,5 mm ² 2,5 mm ²	155 W 282 W
MT 03564023/ MT 3,5-60	5,5 kVA	60 %	5,30 A 8,41 A	8,78 A 13,80 A	4 mm ² 4 mm ²	170 W 330 W
MT 05564023/ MT 5,5-60	5,5 kVA	60 %	8,26 A	13,80 A	4 mm ²	243 W
MT 7,5-60	7,5 kVA	60 %	11,25 A	18,82 A	4 mm ²	190 W
MT 11-60	11 kVA	60 %	16,40 A	27,61 A	4 mm ²	280 W

Tab. 9-6: Transformatoren

HINWEIS

Die Abmessungen der Transformatoren entnehmen Sie Kap. 14.

10 **Wartung und Inspektion**

10.1 **Inspektion**

Die folgenden Punkte sollten regelmäßig geprüft werden:

- ① Prüfen Sie, ob sich Klemmschrauben gelöst haben und drehen Sie diese wieder an.
- ② Prüfen Sie am Servomotor, ob die Lager, die Bremsenheit usw. ungewöhnliche Geräusche erzeugen.
- ③ Prüfen Sie die Verkabelung auf Kratzer, Schnitte oder andere Beschädigungen.
- ④ Prüfen Sie periodisch die Funktionstüchtigkeit der verschiedenen Bauteile.
- ⑤ Prüfen Sie die Servomotorwelle und die Kupplung auf Versatz.

10.2 **Standzeit**

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Bauteile sollten in den angegebenen Abständen ausgetauscht werden. Sollte ein Bauteil vor Ablauf seiner Standzeit defekt sein, muss es sofort ausgetauscht werden. Die angegebene Standzeit ist keine Garantie für die tatsächliche Lebenserwartung eines Bauteils, da dies von der jeweiligen Belastung und den Umgebungsbedingungen abhängt. Für den Austausch der Bauteile wenden Sie sich bitte an Ihren Vertriebspartner.

Name des Teils		Lebensdauer
Servoverstärker	Zwischenkreiskondensatoren	10 Jahre
	Relais	100000 Zyklen
	Lüftungsgebläse	10000 bis 30000 Stunden (2–3 Jahre)
	Batterie für Absolutsystem	10000 Stunden
Servomotor	Lager	20000 bis 30000 Stunden
	Encoder	20000 bis 30000 Stunden
	Öldichtung, V-Ring	5000 Stunden

Tab. 10-1: Standzeiten der Bauteile

11 Fehlererkennung und -behebung

11.1 Fehlererkennung bei der Inbetriebnahme

Die folgenden Fehler können bei der Inbetriebnahme auftreten. Liegt einer der Fehler vor, treffen Sie die entsprechenden Gegenmaßnahmen zur Behebung des Fehlers.

11.1.1 Übersicht

Fehlererkennung beim Betriebsstart

Bedienschritt	Fehler	Fehlerermittlung	Mögliche Ursache
Einschalten der Spannungsversorgung	LED-Anzeige leuchtet nicht; LED-Anzeige flackert	Keine Verbesserung, wenn CN1A, CN1B und CN2 und CN3 abgeklemmt werden	Fehler in der Spannungsversorgung; Servoverstärker defekt
		Verbesserung, wenn CN1A und CN1B abgeklemmt werden	Kurzschluss im Kabel der Spannungsversorgung an Klemme CN1
		Verbesserung, wenn CN2 abgeklemmt wird	Kurzschluss im Encoderkabel; defekter Encoder
		Verbesserung, wenn CN3 abgeklemmt wird	Kurzschluss im Kabel der Spannungsversorgung an Klemme CN3
	Ein Alarm tritt auf.	Siehe Abs. 11.2	
Einschalten des Signals „Servo EIN“	Ein Alarm tritt auf.	Siehe Abs. 11.2	
	Die Welle des Servomotors dreht frei (kein Drehmoment).	Prüfen Sie, ob der Servoverstärker betriebsbereit ist. Rufen Sie die Anzeige der externen E/A-Signale auf, und prüfen Sie den Schaltzustand des Eingangssignals SON.	Signal „Servo EIN“ liegt nicht an (Anschlussfehler); interne bzw. externe Steuerspannung liegt nicht an (Abs. 4.8.3)
Einstellung des Ansprechverhaltens	Bei niedriger Drehzahl treten große Drehzahlschwankungen (Drehzahlanstieg und -abfall) auf.	Stellen Sie den Verstärkungsfaktor ein: 1. Erhöhen Sie das Ansprechverhalten des Auto-Tuning. 2. Führen Sie mehrere Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge in der Funktion Auto-Tuning aus.	Fehlerhafte Einstellung der Regelparameter (Abs. 4.9)
	Ein großes Massenträgheitsmoment der Last führt zu Instabilität und Schwingungen.	Führen Sie mehrere Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge in der Funktion Auto-Tuning aus.	Fehlerhafte Einstellung der Regelparameter (Abs. 4.9)
Zyklischer Betrieb	Es treten Positionsabweichungen auf.	Vergleichen Sie die Impulse des Sollwertes, der Rückmeldung und der Regelabweichung in der Statusanzeige.	—

Tab. 11-1: Fehlererkennung

11.2 Alarm- und Warnmeldungen

11.2.1 Liste der Alarm- und Warnmeldungen

Tritt während des Betriebs ein Fehler auf, wird eine entsprechende Alarm- oder Warnmeldung ausgegeben. Ist eine Alarm- oder Warnmeldung ausgegeben worden, sehen Sie unter Abs. 11.2.2 oder Abs. 11.2.3 nach, und führen Sie die empfohlene Gegenmaßnahme aus. Setzen Sie Parameter 59 auf 1□□□, um den Alarmcode im Status EIN/AUS über die digitalen Ausgänge auszugeben. Die Warnmeldungen AL.90 bis AL.E9 verfügen über keinen Code.

Die Alarmcodes werden bei Auftreten des zugehörigen Alarms ausgegeben. Im normalen Betrieb (ohne Alarm) werden über die Signale CN1B-19, CN1A-18 und CN1A-19 die Standard-Statussignale (z. B. Drehzahl) ausgegeben.

	Anzeige	Pin CN1B-19	Pin CN1A-18	Pin CN1A-19	Fehler bei	Alarm zurücksetzen		
						Versorgungsspannung AUS → EIN	SET bei aktueller Alarmanzeige betätigen	RES-Signal schalten
Alarme	AL.10	0	1	0	Unterspannung	✓	✓	✓
	AL.12	0	0	0	Speicherfehler 1	✓	—	—
	AL.13	0	0	0	Timerfehler	✓	—	—
	AL.15	0	0	0	Speicherfehler 2	✓	—	—
	AL.16	1	1	0	Encoderfehler 1	✓	—	—
	AL.17	0	0	0	Platinenfehler	✓	—	—
	AL.19	0	0	0	Speicherfehler 3	✓	—	—
	AL.1A	1	1	0	Falscher Servomotor	✓	—	—
	AL.20	1	1	0	Encoderfehler 2	✓	—	—
	AL.24	1	0	0	Erdschluss	✓	—	—
	AL.25	1	1	0	Verlust der Absolutposition	✓	—	—
	AL.30	0	0	1	Überlast Bremseinheit	✓ ^①	✓ ^①	✓ ^①
	AL.31	1	0	1	Zu hohe Drehzahl	✓	✓	✓
	AL.32	1	0	0	Überstrom	✓	✓	✓
	AL.33	0	0	1	Überspannung	✓	—	—
	AL.35	1	0	1	Zu hohe Eingangsfrequenz	✓	✓	✓
	AL.37	0	0	0	Parameterfehler	✓	—	—
	AL.39	0	0	0	Programmfehler	✓	—	—
	AL.45	0	1	1	Überhitzung Leistungsteil	✓	✓	✓
	AL.46	0	1	1	Servomotor-Überhitzung	✓	✓	✓
	AL.50	0	1	1	Überlast 1	✓ ^①	✓ ^①	✓ ^①
	AL.51	0	1	1	Überlast 2	✓ ^①	✓ ^①	✓ ^①
	AL.52	1	0	1	Zu großer Schleppfehler	✓	✓	✓
	AL.63	1	0	1	Nullpunktfahrt unvollständig	✓	✓	✓
	AL.64	1	0	1	Fehlerhafte Nullpunktfahrt	✓	✓	✓
	AL.8A	0	0	0	Überwachungszeit serielle Kommunikation	✓	✓	✓
AL.8E	0	0	0	Serielle Kommunikation	✓	✓	✓	
8888	0	0	0	Watchdog	✓	—	—	

Tab. 11-2: Übersicht der Alarm- und Warnmeldungen (1)

	Anzeige	Pin CN1B-19	Pin CN1A-18	Pin CN1A-19	Fehler bei	Alarm zurücksetzen		
						Versorgungsspannung AUS → EIN	SET bei aktueller Alarmanzeige betätigen	RES-Signal schalten
Warnungen	AL.92	—			Kontakt zur Batterie unterbrochen	Der Alarm wird automatisch durch Entfernen der Fehlerursache zurückgesetzt.		
	AL.97				Programmbetrieb gesperrt			
	AL.98				Softwarebegrenzung erreicht			
	AL.9F				Batteriewarnung			
	AL.E0				Warnung: Übermäßige regenerative Belastung			
	AL.E1				Überlastwarnung			
	AL.E3				Fehlerhafter Absolutwert			
	AL.E6				Servo NOT-AUS			
	AL.E9				Warnung: Leitungskreis AUS			

Tab. 11-2: Übersicht der Alarm- und Warnmeldungen (2)

- ① Beheben Sie die Fehlerursache und lassen Sie den Servoverstärker, den Servomotor und die Bremsenheit für mindestens 30 Minuten abkühlen, bevor Sie den Alarm zurücksetzen und den Betrieb wieder aufnehmen.

11.2.2 Alarmmeldungen



GEFAHR:

Bei Auftreten eines Alarms müssen Sie die Ursache beseitigen. Vergewissern Sie sich, dass ein Neustart sicher erfolgen kann, setzen Sie den Alarm zurück und starten Sie den Betrieb wieder.

Hinweise zu Tab. 11-3

Schutzmaßnahmen bei Auftreten einer Alarmmeldung:



ACHTUNG:

Wenn einer der folgenden Alarme auftritt, beheben Sie die Ursache und lassen Sie den Servoverstärker, den Servomotor und die Bremsseinheit für mindestens 30 Minuten abkühlen, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen:

- *Überlastung Bremskreislauf AL.30*
- *Überlast 1 AL.50*
- *Überlast 2 AL.51*

Wird der Alarm durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt und der Betrieb einfach fortgeführt, kann es zu Schäden am Servoverstärker, am Servomotor und am Bremswiderstand kommen.



GEFAHR:

Kurzzeitiger Spannungsabfall

Tritt für länger als 60 ms ein Spannungsabfall auf, wird der Spannungsabfallalarm (AL.10) ausgegeben. Hält der Spannungsabfall länger als weitere 20 ms an, wird der Regelkreis ausgeschaltet. Würde in diesem Zustand die Spannung wieder ansteigen und gleichzeitig ein Signal Servo EIN anliegen, würde der Servomotor unkontrolliert wieder anlaufen. Um ein solches Verhalten zu vermeiden, müssen Sie eine Schaltung vorsehen, die ein Signal „Servo EIN“ bei Auftreten eines Alarms sofort ausschaltet.

HINWEISE

Tritt ein Alarm auf, wird das Alarmsignal (ALM) ausgeschaltet und im Anzeigefeld erscheint die zugehörige Alarmnummer. Der Servomotor stoppt. Sie können die optionale Setup-Software zur Fehlersuche einsetzen.

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.10	Unterspannung	Spannung der Spannungsversorgung sinkt auf 160 V oder weniger.	1. Spannung der Spannungsversorgung ist zu niedrig.	Spannungsversorgung überprüfen
			2. Spannung lag für 60 ms oder länger nicht ausreichend an.	
			3. Die Impedanz der Spannungsversorgung ist zu hoch.	
			4. Spannung wird innerhalb von 5 s nach dem Ausschalten eingeschaltet.	
AL.12	Speicherfehler 1	RAM-Speicherfehler	Defekte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarme AL.12–AL.15 treten auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem die Anschlüsse CN1A, CN1B und CN3 getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
AL.13	Timerfehler	Fehlerhafte Steuerplatine		
AL.15	Speicherfehler 2	E ² PROM-Fehler	1. Defekte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm AL.15 tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem die Anschlüsse CN1A, CN1B und CN3 getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
			2. Die maximale Anzahl der zulässigen Schreibzyklen des E ² PROMs von 100000 wurde überschritten.	
AL.16	Encoderfehler 1	Kommunikationsfehler zwischen dem Encoder und dem Servoverstärker	1. Encoderanschluss (CN2) unterbrochen	Korrekt anschließen
			2. Fehlerhafter Encoder	Servomotor austauschen
			3. Encoder-Kabelfehler (Draht gebrochen oder Kurzschluss)	Kabel reparieren oder wechseln
AL.17	Platinenfehler	Fehlerhafte CPU	Fehlerhafte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm AL.17 oder AL.19 tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem die Anschlüsse CN1A, CN1B und CN3 getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
AL.19	Speicherfehler 3	ROM-Speicherfehler		
AL.1A	Falscher Servomotor	Fehlerhafte Auswahl des Servomotors	Die Kombination von Servoverstärker und Servomotor ist nicht korrekt.	Korrekte Kombination verwenden
AL.20	Encoderfehler 2	Kommunikationsfehler zwischen dem Encoder und dem Servoverstärker	1. Encoderanschluss (CN2) unterbrochen	Korrekt anschließen
			2. Encoder-Kabelfehler (Draht gebrochen oder Kurzschluss)	Kabel reparieren oder wechseln
AL.24	Erdschluss	Verbindung zwischen Lastkreis und Erdpotential	1. Elektrisch leitende Verbindung zwischen Ein- und Ausgangsklemmen (TE1)	Korrekt anschließen
			2. Zu geringer Isolationswiderstand zwischen Kabel oder Motor und Erdpotential	Kabel wechseln
			3. Defekter Leistungskreis im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm AL.24 tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem die Anschlüsse U, V und W getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen

Tab. 11-3: Fehlerbehebung (1)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.25	Verlust der Absolutposition	Daten der Absolutposition sind fehlerhaft.	1. Zu niedrige Spannung des Pufferkondensators im Encoder	Nach dem Auftreten des Alarms Spannung für einige Minuten einschalten, dann einmal ausschalten und wieder einschalten. Referenzpunktfahrt durchführen
			2. Batteriespannung niedrig	Batterie wechseln
		Erstmaliges Einschalten der Spannungsversorgung im System der Absolutwert-Positionserkennung	3. Batteriekabel oder die Batterie ist fehlerhaft.	Referenzpunktfahrt durchführen
			4. Kondensator des Encoders zur Datenpufferung war nicht geladen.	Nach dem Auftreten des Alarms Spannung für einige Minuten einschalten, dann einmal ausschalten und wieder einschalten. Referenzpunktfahrt durchführen
AL.30	Überlastung Bremskreis	Die zulässige Belastung des Bremskreises ist überschritten.	1. Fehlerhafte Einstellung des Parameters Nr. 0	Korrekt einstellen
			2. Eingebauter Bremswiderstand oder optionaler Bremswiderstand ist nicht verbunden.	Korrekt anschließen
			3. Kurze Zykluszeiten bzw. kontinuierlicher generatorischer Betrieb überlasten den Bremskreis. Prüfmethode: In der Statusanzeige die Auslastung des Bremskreises überprüfen.	1. Zykluszeiten erhöhen
				2. Regenerativen Bremswiderstand größerer Kapazität benutzen
				3. Last reduzieren
			4. Spannung der Spannungsversorgung steigt auf 260 V oder mehr.	Geräte an korrekter Spannungsversorgung anschließen
		5. Eingebauter Bremswiderstand oder regenerativer Bremswiderstand ist defekt.	Servoverstärker oder Bremswiderstand austauschen	
Fehlerhafter Brems transistor	6. Bremstransistorfehler Prüfmethode: 1. Der Bremswiderstand hat sich unnormal überhitzt. 2. Der Alarm tritt nach dem Ausbau des eingebauten oder des optionalen Bremswiderstandes auf.	Servoverstärker austauschen		

Tab. 11-3: Fehlerbehebung (2)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.31	Zu hohe Drehzahl	Drehzahl übersteigt die max. zulässige Drehzahl.	1. Eingegebene Impulsfrequenz übersteigt die zulässige Eingangsfrequenz.	Impulsfrequenz korrekt einstellen
			2. Kleine Beschleunigungs-/Bremszeiten verursachen Überschwängen.	Beschleunigungs-/Bremszeiten erhöhen
			3. Instabiles Servosystem verursacht Überschwängen.	Regelparameter optimieren
			4. Elektronisches Übersetzungsverhältnis ist groß (Pr. 3, 4).	Korrekt einstellen
			5. Encoderfehler	Servomotor wechseln
AL.32	Überstrom	Strom ist höher als der zulässige Strom des Servoverstärkers.	1. In den Phasen U, V und W des Servoverstärkers tritt ein Kurzschluss auf.	Kurzschluss beseitigen
			2. Ausgangstransistor (IPM) des Servoverstärkers ist fehlerhaft. Prüfmethode: Alarm (AL.32) tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem die Anschlüsse U, V, und W getrennt wurden.	Servoverstärker wechseln
			3. Niederimpedanter Erdschluss tritt in den Phasen U, V und W auf.	Erdschluss beheben
			4. Externe Störstrahlungen verursachen ein Auslösen des Überstromalarms.	Maßnahmen zur Verringerung der externen Störstrahlung treffen
AL.33	Überspannung	Zwischenkreisspannung übersteigt 400 V.	1. Verbindungsleitung der Bremswiderstände ist offen oder getrennt.	1. Leitung wechseln 2. Korrekt verbinden
			2. Fehler des Bremstransistors	Servoverstärker wechseln
			3. Kabelbruch am eingebauten oder optionalen Bremswiderstand	1. Servoverstärker wechseln 2. Optionalen Bremswiderstand wechseln
			4. Leistung des eingebauten oder optionalen Bremswiderstandes ist unzureichend.	Optionalen Bremswiderstand hinzufügen
			5. Versorgungsspannung zu hoch	Geräte an korrekter Spannungsversorgung anschließen
AL.35	Zu hohe Eingangsfrequenz	Eingegebene Impulsfrequenz ist zu hoch.	1. Frequenz der Eingangsimpulse ist zu hoch.	Impulsfrequenz auf den korrekten Wert setzen
			2. Leitungsstörungen	Korrekte Leitungsverlegung und Schirmung herstellen
			3. Handrad fehlerhaft	Handrad wechseln

Tab. 11-3: Fehlerbehebung (3)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.37	Parameterfehler	Parametereinstellung ist fehlerhaft.	1. Servoverstärkerfehler verursacht die Überschreibung der Parametereinstellung.	Servoverstärker austauschen
			2. Kombination Servoverstärker und Einstellung Pr. 0 ist unzulässig.	Pr. 0 korrekt einstellen
			3. Parametereinstellung liegt außerhalb des zulässigen Einstellbereiches.	Korrekt einstellen
			4. Einstellung für das elektronische Getriebe liegt außerhalb des zulässigen Einstellbereiches.	Pr. 4 und Pr. 5 korrekt einstellen
			5. Umgekehrte Vorzeichen bei der Einstellung des Softwaregrenzen in Pr. 46, Pr. 47 oder Pr. 48 und Pr. 49	Pr. 46 bis Pr. 49 korrekt einstellen
			6. Umgekehrte Vorzeichen bei der Einstellung des Positionierbereiches in Pr. 50, Pr. 51 oder Pr. 52 und Pr. 53	Pr. 50 bis Pr. 53 korrekt einstellen
			7. Die maximale Anzahl der zulässigen Schreibzyklen des E ² PROMs von 100000 wurde überschritten.	Servoverstärker austauschen
AL.39	Programmfehler	Programmdaten fehlerhaft	1. Servoverstärkerfehler verursacht die Überschreibung von Programmdaten.	Servoverstärker austauschen
			2. Befehlsparameter liegt außerhalb des zulässigen Einstellbereiches.	Korrekt einstellen
			3. Die maximale Anzahl der zulässigen Schreibzyklen des E ² PROMs von 100000 wurde überschritten.	
AL.45	Überhitzung des Leistungsteils	Leistungsteil ist überhitzt.	1. Servoverstärker defekt	Servoverstärker austauschen
			2. Spannungsversorgung wurde durch Überlast wiederholt ein- und ausgeschaltet.	Regelmodus prüfen
			3. Keine Rotation des Kühlventilators im Servoverstärker	1. Servoverstärker oder Ventilator austauschen 2. Max. zulässige Umgebungstemperatur beachten
AL.46	Servomotor-Überhitzung	Temperatur des Servomotors übersteigt den zulässigen Wert und schaltet den Thermoschutz ein.	1. Umgebungstemperatur des Servomotors liegt bei über 40 °C.	Bei Projektierung der Anlage darauf achten, dass die Umgebungstemperatur zwischen 0 und 40 °C liegt.
			2. Servomotor ist überlastet.	1. Last reduzieren 2. Zykluszeiten verlängern 3. Servomotor mit größerer Leistung benutzen
			3. Thermoschutz im Encoder ist fehlerhaft.	Servomotor wechseln

Tab. 11-3: Fehlerbehebung (4)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.50	Überlast 1	Überlastung des Servoverstärkers	1. Der Ausgangsstrom übersteigt kontinuierlich den Nennstrom.	1. Last reduzieren 2. Zykluszeiten verlängern 3. Servomotor mit größerer Leistung benutzen
			2. Servosystem ist instabil.	1. Beschleunigung/Bremmung wiederholen zwecks Auto-Tuning 2. Ansprechverhalten wechseln 3. Auto-Tuning ausschalten und manuell einstellen
			3. Mechanische Überlastung	1. Auf Leichtigkeit der Mechanik achten 2. Begrenzungsschalter installieren
			4. Fehlerhafte Verbindung des Servomotors Klemmen U, V, W des Servoverstärkers sind nicht an die Klemmen U, V, W des Servomotors angepasst.	Korrekt verbinden
			5. Encoderfehler	Servomotor austauschen
AL.51	Überlast 2	Es fließt für mehrere Sekunden der max. Ausgangsstrom. Servomotor ist mechanisch verriegelt: 1 s oder länger Bei Rotation: 2,5 s oder länger	1. Mechanische Überlastung	1. Auf Leichtigkeit der Mechanik achten 2. Begrenzungsschalter installieren
			2. Fehlerhafte Verbindung des Servomotors Klemmen U, V, W des Servoverstärkers sind nicht an die Klemmen U, V, W des Servomotors angepasst.	Korrekt verbinden
			3. Servosystem ist instabil.	1. Beschleunigung/Bremmung wiederholen, zwecks Auto-Tuning 2. Ansprechverhalten wechseln 3. Auto-Tuning ausschalten und manuell einstellen
			4. Encoderfehler	Servomotor austauschen

Tab. 11-3: Fehlerbehebung (5)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.52	Zu große Abweichung	Schleppfehler größer als 2,5 Umdrehungen	1. Beschleunigungs-/Bremszeit ist zu klein.	Beschleunigungs-/Bremszeit erhöhen
			2. Drehmomentbegrenzungswert 1 (Pr . 28) ist zu klein.	Drehmomentbegrenzungswert erhöhen
			3. Kein ausreichendes Drehmoment aufgrund von Spannungseinbrüchen beim Beschleunigen	1. Impedanz der Spannungsversorgung verbessern 2. Servomotor mit größerer Leistung benutzen
			4. Wert in Pr. 7 ist zu klein.	Einstellwert erhöhen und auf korrekten Betrieb einstellen
			5. Welle des Servomotors wurde durch externe Kraft gedreht.	1. Wenn Drehmoment begrenzt wird, den Begrenzungswert erhöhen 2. Last reduzieren 3. Servomotor mit größerer Leistung benutzen
			6. Mechanische Überlastung	1. Auf Leichtgängigkeit der Mechanik achten 2. Begrenzungsschalter installieren
			7. Encoderfehler	Servomotor austauschen
			8. Fehlerhafte Verbindung des Servomotors Klemmen U, V, W des Servoverstärkers sind nicht an die Klemmen U, V, W des Servomotors angepasst.	Korrekt verbinden
AL.63	Unvollständige Nullpunktfahrt	1. Positionierung wurde ohne Nullpunktfahrt ausgeführt. 2. Nullpunkt konnte nicht korrekt eingestellt werden.	1. Positionierung wurde ohne Nullpunktfahrt ausgeführt. 2. Drehzahl für die Nullpunktfahrt konnte nicht auf die Kriechdrehzahl abgesenkt werden. 3. Grenzscharter wurde aktiviert, obwohl die Bereichsgrenze des DOG-Näherungsschalters bei der Nullpunktfahrt nicht überfahren wurde.	1. Nullpunktfahrt ausführen 2. Einstellung der Drehzahlen und des Verfahrenweges nach Überfahren der DOG-Bereichsgrenze überprüfen

Tab. 11-3: Fehlerbehebung (6)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.64	Fehler bei Nullpunktfahrt	Nullpunktfahrt konnte nicht ausgeführt werden.	1. Schleppfehler ist größer als der eingestellte In-Position-Bereich.	Ursache für den Schleppfehler beheben
			2. Impulse wurden eingegeben, nachdem der Wert der Regelabweichung gelöscht wurde.	Treffen Sie Vorkehrungen, so dass Impulse nicht eingegeben werden, nachdem der Wert der Regelabweichung gelöscht wurde.
			3. Kriechdrehzahl ist zu hoch.	Kriechdrehzahl reduzieren
AL.8A	Überschreitung der Überwachungszeit für die serielle Kommunikation	Die Dauer der Kommunikationsunterbrechung überschreitet die in Pr. 23 eingestellte Zeit für die Kommunikation über die RS232C- oder RS422-Schnittstelle.	1. Kabelbruch in der Übertragungsleitung	Kabel reparieren oder austauschen
			2. Kommunikationsintervall größer als Einstellung in Pr. 23	Einstellwert korrigieren
			3. Fehlerhaftes Protokoll	Protokoll korrigieren
AL.8E	Serielle Kommunikation	Kommunikationsfehler tritt zwischen Servoverstärker und PC auf.	1. Kommunikationskabel ist fehlerhaft (Draht gebrochen oder Kurzschluss).	Kabel reparieren oder austauschen
			2. PC fehlerhaft	PC austauschen
8888	Watchdog	CPU-Fehler	Servoverstärker fehlerhaft Prüfmethode: Alarm 8888 tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse bis auf den Steuerkreisspannungsanschluss getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen

Tab. 11-3: Fehlerbehebung (7)

11.2.3 Warnmeldungen

Tritt die Warnmeldung AL.E6 auf, wird der Servoverstärker abgeschaltet. Tritt eine andere Warnmeldung auf, so stoppt der Servoverstärker nicht. Wird der Betrieb bei einer Warnmeldung fortgeführt, kann es nachfolgend zu Störungen des Betriebs oder zu einer Alarmmeldung kommen. Beheben Sie die Ursache für die Warnmeldung entsprechend den Hinweisen in diesem Abschnitt.

Anzeige	Name	Definition	Ursache	Behebung
AL.92	Batteriekabel unterbrochen	Spannung des Systems zur Erfassung der Absolutposition ist zu niedrig.	1. Batteriekabel ist unterbrochen.	Kabel reparieren oder Batterie wechseln
			2. Batteriespannung sinkt auf 2,8 V oder darunter.	Batterie wechseln
AL.97	Programmbetrieb gesperrt	Bei gesperrtem Programmbetrieb ist ein Programmstart erfolgt.	Die Versorgungsspannung wurde nach einer Programmänderung nicht aus- und wieder eingeschaltet.	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten
AL.98	Softwarebegrenzung erreicht	Bei eingestellte Softwarebegrenzung wird erreicht.	1. Die eingestellte Softwarebegrenzung liegt innerhalb des Verfahrensbereichs.	Pr. 48 bis Pr. 51 korrekt einstellen
			2. Die Positonsdaten des Programms liegen außerhalb der Softwarebegrenzung.	Programm korrigieren
			3. Im Tipp-Betrieb oder bei der manuellen Impulseingabe wird die Softwarebegrenzung überschritten.	Betrieb innerhalb der Softwarebegrenzung ausführen
AL.9F	Batteriewarnung	Spannung des Systems zur Erfassung der Absolutposition ist zu niedrig.	Batteriespannung sinkt auf 3,2 V oder darunter.	Batterie wechseln
AL.E0	Überlast Bremskreis	Vorwarnung Alarm 30	Auslastung des Bremskreises übersteigt 85 %. Prüfmethode: Statusanzeige aufrufen und Lastverhältnis überprüfen	1. Zykluszeit erhöhen 2. Regenerativen Bremswiderstand größerer Kapazität einsetzen 3. Last reduzieren
AL.E1	Überlastwarnung	Vorwarnung Alarm 50/51	Last steigt auf 85 % oder mehr der Auslösebedingungen für Überlast 1/2.	Siehe Alarm 50/51
AL.E3	Absolutpositionszählerwarnung	Fehler des Absolutwertes	1. Elektromagnetische Störungen wirken auf den Encoder ein.	Elektromagnetische Störung unterdrücken
			2. Encoderfehler	Servomotor austauschen
AL.E6	Servo NOT-AUS	EMG-Signal ist geöffnet.	Externes NOT-AUS-Signal	NOT-AUS zurücksetzen
AL.E9	Leistungskreis unterbrochen	Signal SON (Servo EIN) war bei ausgeschalteter Spannung des Leistungskreises eingeschaltet.	Signal SON (Servo EIN) war bei ausgeschalteter Spannung des Leistungskreises eingeschaltet.	Einschalten der Spannungsversorgung des Leistungskreises

Tab. 11-4: Bedeutungen der Warnmeldungen

12 Technische Daten

12.1 Leistungsdaten

12.1.1 Lastdiagramme

Im Servoverstärker ist eine Lastüberwachung eingebaut, die den Servoverstärker und den Servomotor vor einer Überlastung schützen. Die Arbeitsdiagramme der Lastüberwachung sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Der Überlastalarm 1 (AL.50) tritt auf, wenn die Überlast außerhalb des markierten Bereichs liegt. Der Überlastalarm 2 (AL.51) tritt auf, wenn für mehrere Sekunden der maximale Strom fließt. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn die Maschine aufgrund einer Kollision blockiert ist. In den Diagrammen stellt der Bereich unterhalb der durchgezogenen bzw. der gestrichelten Linie den normalen Arbeitsbereich dar. Die gestrichelte Linie stellt die Lastkurve bei gestopptem Servomotor dar. Wirkt bei gestoppten Servomotor eine Last, sollte das abgegebene Drehmoment nicht mehr als 70 % des Nenn Drehmoments betragen.

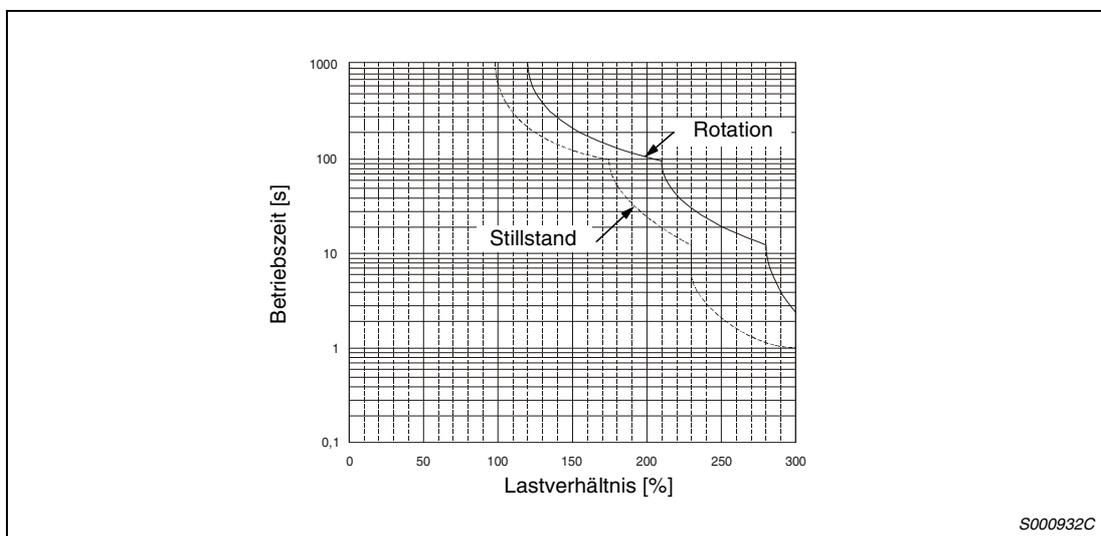


Abb. 12-1: Lastdiagramme MR-J2S-10CL bis MR-J2S-100CL

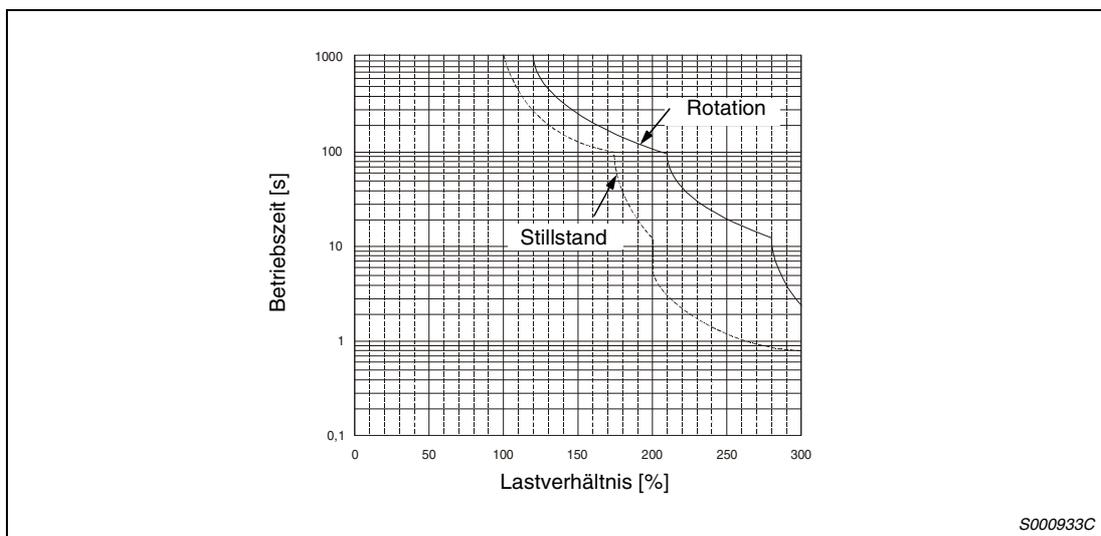


Abb. 12-2: Lastdiagramme MR-J2S-200CL bis MR-J2S-350CL

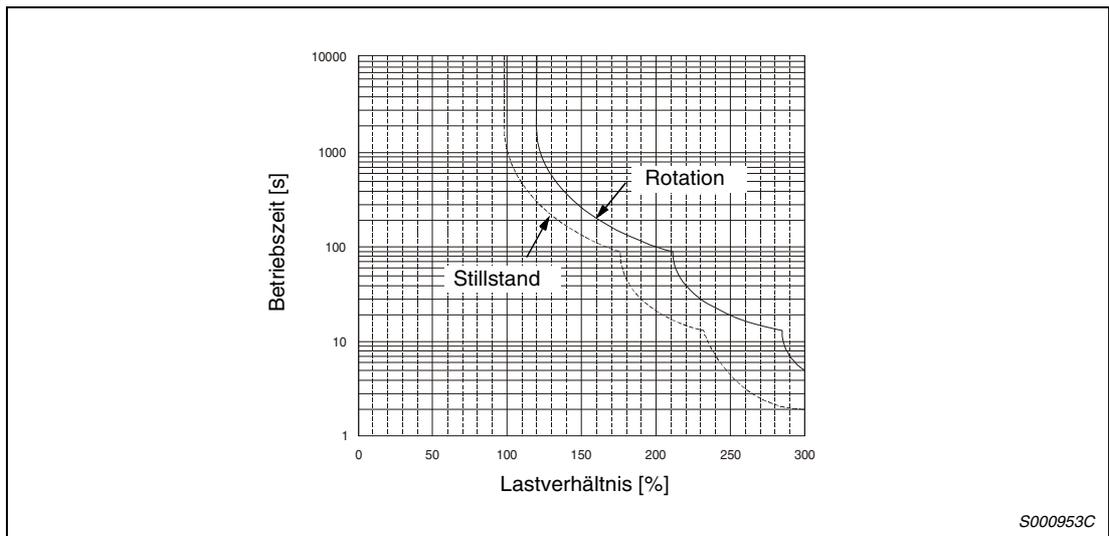


Abb. 12-3: Lastdiagramme MR-J2S-500CL und MR-J2S-700CL

12.1.2 Verlustleistung des Servoverstärkers

Vom Servoverstärker abgegebene Verlustleistung

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Verlustleistung unter Nennlast:

Servoverstärker	Servomotor	Verlustleistung	
		Bei Nenndrehmoment [W]	Bei Servo-AUS [W]
MR-J2S-10CL	HC-KFS053	25	15
	HC-KFS13	25	15
	HC-MFS053	25	15
	HC-MFS13	25	15
MR-J2S-20CL	HC-KFS23	25	15
	HC-MFS23	25	15
MR-J2S-40CL	HC-KFS43	35	15
	HC-MFS43	35	15
MR-J2S-60CL	HC-SFS52	40	15
MR-J2S-70CL	HC-KFS73	50	15
	HC-MFS73	50	15
MR-J2S-100CL	HC-SFS102	50	15
MR-J2S-200CL	HC-SFS152	90	20
	HC-SFS202	90	20
	HC-RFS103	50	15
	HC-RFS153	90	20
MR-J2S-350CL	HC-SFS352	130	20
	HC-RFS203	90	20
MR-J2S-500CL	HC-SFS502	195	25
	HC-RFS353	135	25
	HC-RFS503	195	25
MR-J2S-700CL	HC-SFS702	300	25

Tab. 12-1: Verlustleistung der Servoverstärker bei Nennlast

HINWEIS

Die Wärmemenge, die während des generatorischen Betriebes abgegeben wird, ist in der Verlustleistung, die der Servoverstärker im Betrieb abgibt, nicht beinhaltet. Die Berechnung der vom Bremswiderstand abgegebenen Wärmemenge ist in Abs. 9.1.1 beschrieben.

12.1.3 Daten der elektromagnetischen Haltebremse



ACHTUNG:

Die elektromagnetische Haltebremse ist zum Halten einer Last ausgelegt. Sie darf nicht zum Bremsen des drehenden Motors verwendet werden.

Die technischen Daten der elektromagnetischen Haltebremse für die entsprechenden Servomotoren sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Punkt	Servomotor	HC-MFS-Serie			HC-SFS-Serie		HC-RFS-Serie		HC-KFS-Serie		
		053B 13B	23B 43B	73B	052B- 152B	202B- 702B	103B- 203B	353B 503B	053B 13B	23B 43B	73B
Typ ①		Elektromagnetische Scheibenbremse (elektrisch gelüftet und durch Federkraft gebremst)									
Nennspannung ④		24 V DC, +0 %/-10 %									
Nennstrom bei 20 °C [A]		0,26	0,33	0,42	0,8	1,4	0,8	0,96	0,26	0,33	0,42
Widerstand der Erreger- spule bei 20 °C [Ω]		91	73	57	29	16,8	30	25	91	73	57
Leistung [W]		6,3	7,9	10	19	34	19	23	6,3	7,9	10
Einschaltstrom [A]		0,18	0,18	0,2	0,2	0,4	0,25	0,24	0,18	0,18	0,2
Ausschaltstrom [A]		0,06	0,11	0,12	0,08	0,2	0,085	0,10	0,06	0,11	0,12
Haftreibungs- drehmoment [Nm]		0,32	1,3	2,4	8,3	43,1	6,8	16,7	0,32	43,1	2,4
Verzögerungszeit Freigabe [s] ②		0,03	0,03	0,03	0,04	0,1	0,03	0,04	0,03	0,1	0,03
Brems- verzöge- rungszeit [s] ②③	AC Aus (Abb. 12-4 (a))	0,08	0,1	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,12	0,12
	DC Aus (Abb. 12-4 (b, c))	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03
Zulässige Brems- momente [Nm]	pro Bremsung	5,6	22,0	64,0	400	4500	400	400	5,6	22,0	64
	pro Stunde	56	220	640	4000	45000	4000	4000	56	220	640
Bremsspielraum am Servomotorschaft [grad]		0,19- 2,5	0,12- 1,2	0,1-0,9	0,2-0,6	0,2-0,6	0,2-0,6	0,2-0,6	0,19- 2,5	0,12- 1,2	0,1-0,9
Lebens- dauer der Halte- bremse	Anzahl der Bremszyklen	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
	Arbeit pro Bremsung [Nm]	4	15	32	200	1000	200	200	4	15	32

Tab. 12-2: Technische Daten der elektromagnetischen Haltebremse

- ① An der elektromagnetischen Haltebremse ist keine manuelle Lösevorrichtung vorhanden. Wenn Sie die Haltebremse zum Beispiel zum Zentrieren der Maschine lösen wollen, müssen Sie eine zusätzliche Schaltung mit 24 V DC vorsehen, über die Sie die Haltebremse bei Bedarf lösen können.
- ② Diese Werte gelten für eine Temperatur von 20 °C.
- ③ Die Verzögerung der Bremsenaktivierung vergrößert sich mit dem Verschleiß des Bremsbelages.
- ④ Die 24 V DC der internen Spannungsversorgung der Schnittstellen (VDD) darf hier nicht verwendet werden. Verwenden Sie eine externe Spannungsversorgung.

Spannungsversorgung der Haltebremse

Die 24 V DC der internen Spannungsversorgung der Schnittstellen (VDD) können für die elektromagnetische Haltebremse nicht verwendet werden. Sehen Sie die folgende externe Spannungsversorgung für die ausschließliche Versorgung der Haltebremse vor. Beispiele für den Anschluss der Haltebremse sind in der folgenden Abbildung gegeben:

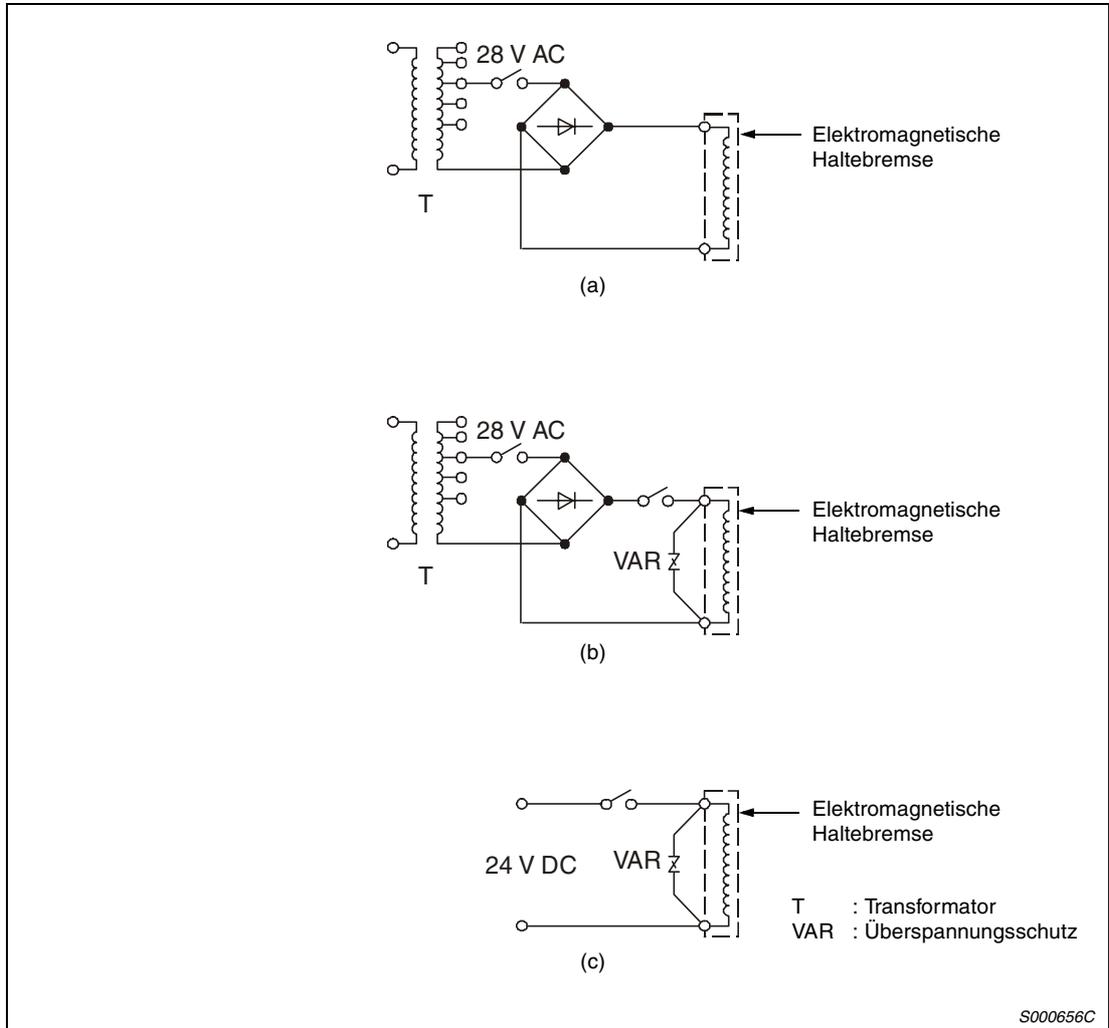


Abb. 12-4: Anschluss der Haltebremse

12.1.4 Widerstands-Bremung

Tritt ein Alarm, ein NOT-AUS oder ein Spannungsabfall auf, wird der Servomotor direkt auf eine im Verstärker integrierte Widerstands-Bremseinheit geschaltet und abgebremst. In folgender Abbildung ist die Verzögerungskurve dargestellt.

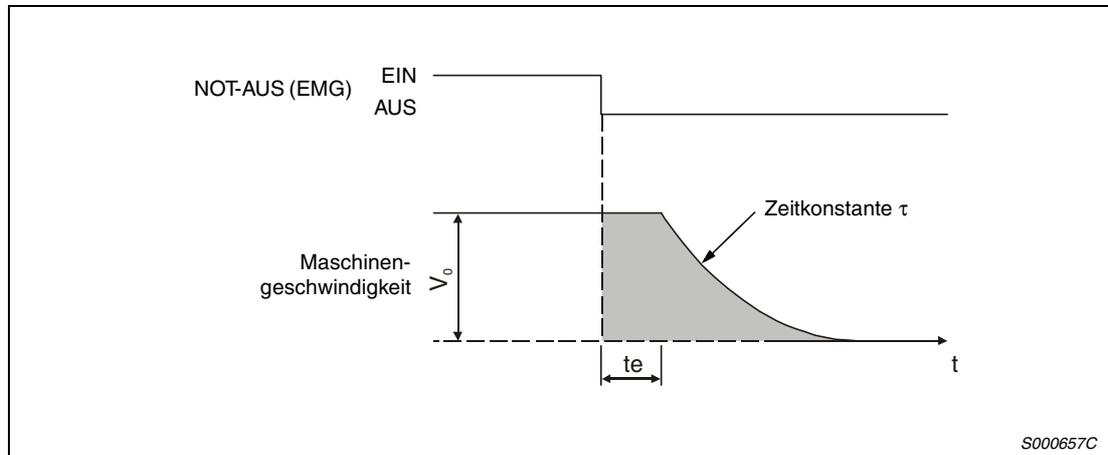


Abb. 12-5: Bremsverlauf

Die Berechnung der ungefähren Auslauflänge kann über die folgende Formel erfolgen.

$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \left\{ t_e + \tau \left(1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\}$$

L_{\max} : maximale Auslauflänge [mm]

V_0 : Geschwindigkeit der Maschine [mm/min]

J_M : Massenträgheitsmoment des Servomotors [kgcm²]

J_L : Massenträgheitsmoment der Last, umgerechnet auf einen äquivalenten Wert an der Servomotorwelle [kgcm²]

τ : Bremszeitkonstante [s]

t_e : Verzögerung durch die Steuereinheit (Schaltzeit des internen Relais ca. 30 ms) [s]



ACHTUNG:

Verwenden Sie die Widerstands-Bremung bei den Servoverstärkern MR-J2S-10CL bis MR-J2S-200CL nur bis zu einem maximalen Verhältnis der Massenträgheitsmomente von 30, bei den Servoverstärkern MR-J2S-350CL bis zu einem Massenträgheitsverhältnis von 16 und bei den Servoverstärkern MR-J2S-500CL und MR-J2S-700CL bis zu einem Massenträgheitsverhältnis von 15. Bei einem höheren Wert kann die eingebaute Widerstands-Bremse überhitzt werden (Brandgefahr). Besteht die Gefahr, dass der Wert überschritten wird, nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrem Vertriebspartner auf.

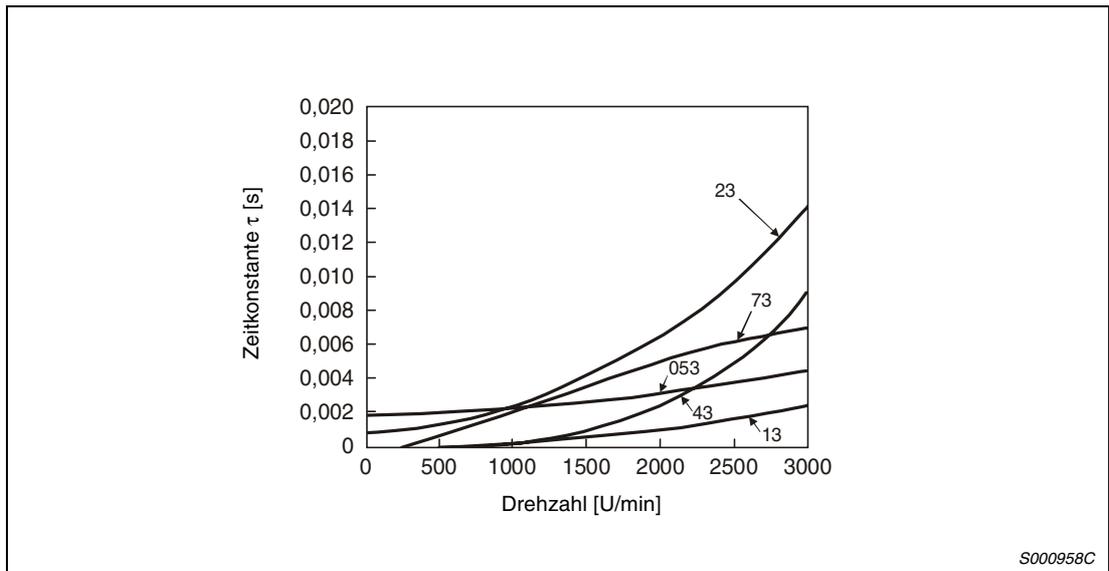


Abb. 12-6: Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-MFS

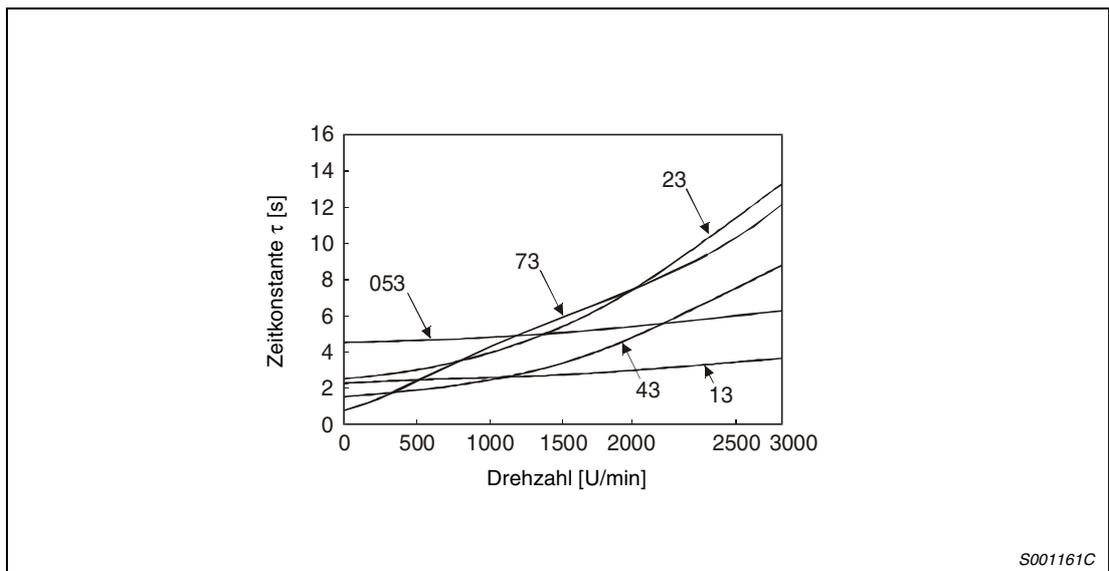


Abb. 12-7: Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-KFS

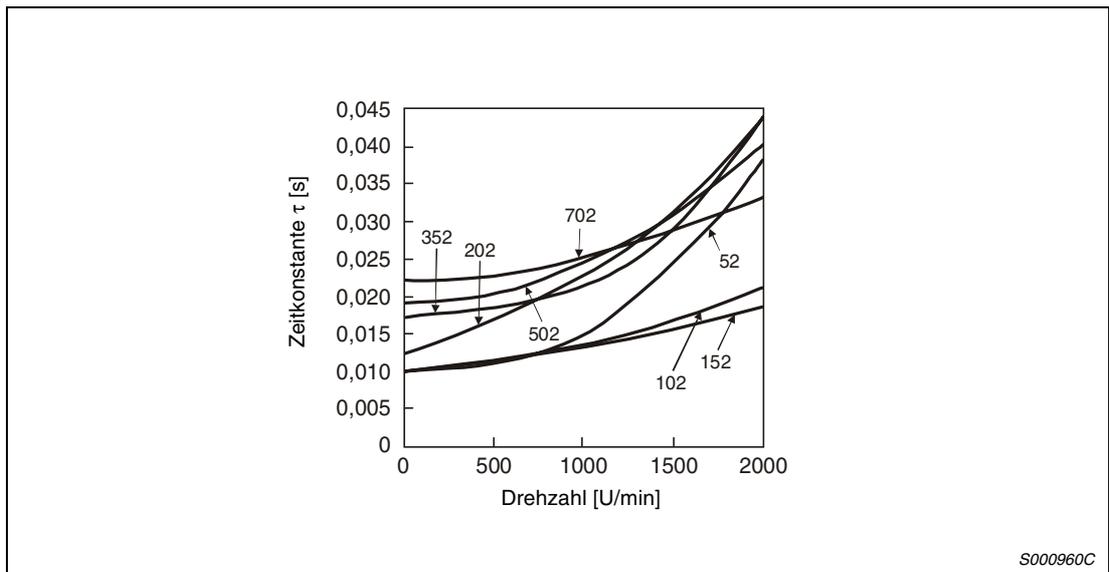


Abb. 12-8: Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-SFS

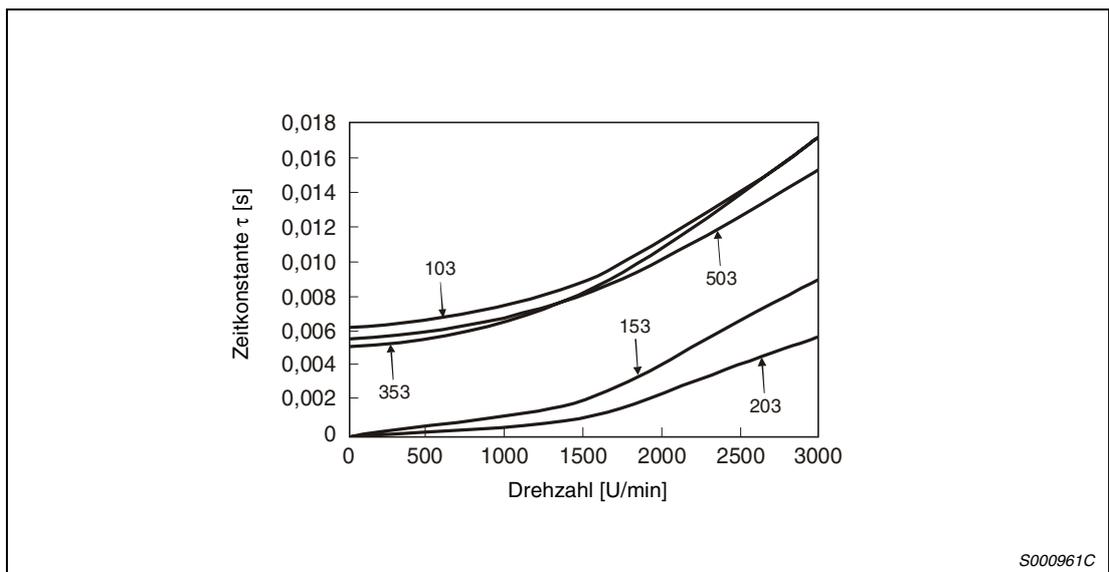


Abb. 12-9: Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-RFS

12.2 Standarddaten

12.2.1 Servoverstärker

			Servoverstärker MR-J2S-□								
			10CL	20CL	40CL	60CL	70CL	100CL	200CL	350CL	500CL	700CL
Spannungsversorgung	Spannung/Frequenz	3~, 200–230 V AC, 50Hz/60 Hz 1~, 230 V AC, 50/60 Hz					3~, 200–230 V AC, 50Hz/60 Hz				
	Zulässige Spannungsschwankung	3~, 170–253 V AC 1~, 207–253 V AC					3~, 170–253 V AC				
	Zulässige Frequenzschwankung	±5 %									
System		Sinuskommutierte PWM-Regelung, Stromregelung									
Widerstandsbremse		Eingebaut									
Schutzfunktionen		Überstrom, Überspannung, Überlast (elektronisches Thermorelais), Überhitzschutz des Servomotors, Encoderfehler, Bremskreisüberlastung, Unterspannung, Netzausfall, zu hohe Drehzahl, zu große Regelabweichung									
System für die Befehlseingabe	Programmierung	Programmierung	Einfache Programmiersprache (Programmierung über Setup-Software), Speicherkapazität: maximal 120 Programmschritte								
		Positionierbefehl	Vorgabe über die Programmiersprache, Einstellbereich der Schrittweite: ±1 [µm] bis ±999,999 [mm]								
		Drehzahlbefehl	Vorgabe über die Programmiersprache, Drehzahl und Beschleunigungs-/Bremszeit über Programmiersprache einstellbar, Zeitkonstanten für S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie über Programmiersprache oder Pr. 14 einstellbar								
		System	Absolutwertsystem (vorzeichenbehaftet), Inkrementalwertsystem (vorzeichenbehaftet)								
Betriebsart	Programmiermodus		Vorgabe über die Programmiersprache								
	Manueller Betrieb	Jog	Der Tipp-Betrieb (Jog) wird mit der über Parameter vorgegebenen Drehzahl durch Schalten von Eingangssignalen oder durch die serielle Kommunikation über die RS422-/RS232C-Schnittstelle ausgeführt.								
		Handrad	Manueller Betrieb über Handrad Multiplikator für Impuls-Sollwertvorgabe 1, 10 oder 100 über Pr. 1 einstellbar								
	Referenzpunkt-einstellung	DOG-Näherungsschalter	Nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Ausgabe des ersten Z-Phasensignals und nach Überfahren der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird. Die Referenzpunktadresse, der Referenzpunktoffset und die Anfahrtsrichtung des Referenzpunktes können gesetzt werden. Die automatische Suche des Näherungsschalters wird unterstützt.								
		Zähler (vordere Bereichsgrenze)	Der Referenzpunkt wird über die Anzahl der Encoderimpulse nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze des DOG-Näherungsschalters und das darauf folgende Z-Phasensignal festgelegt. Die Referenzpunktadresse, der Referenzpunktoffset und die Anfahrtsrichtung des Referenzpunktes können gesetzt werden. Die automatische Suche des Näherungsschalters wird unterstützt.								
		Daten	Referenzpunkteinstellung ohne DOG-Näherungsschalter Es wird eine beliebige Position als Referenzpunkt definiert. Die Referenzpunktadresse kann gesetzt werden.								
Mechanischer Anschlag		Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der die Maschine ihren mechanischen Anschlag erreicht. Die Referenzpunktadresse und die Anfahrtsrichtung des Referenzpunktes können gesetzt werden.									
Keine Referenzpunktfahrt		Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der das Signal SON eingeschaltet wird. Die Referenzpunktadresse kann gesetzt werden.									

Tab. 12-3: Standarddaten des Servoverstärkers (1)

			Servoverstärker MR-J2S-□									
			10CL	20CL	40CL	60CL	70CL	100CL	200CL	350CL	500CL	700CL
Betriebsart	Referenzpunkt-einstellung	Über DOG-Näherungsschalter (hintere Bereichsgrenze)	Nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Überfahren der voreingestellten Strecke und der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird. Die Referenzpunktadresse, der Referenzpunktoffset und die Anfahrtsrichtung des Referenzpunktes können gesetzt werden. Die automatische Suche des Näherungsschalters wird unterstützt.									
		Über Zähler (vordere Bereichsgrenze)	Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Überfahren der voreingestellten Strecke nach der vorderen Bereichsgrenze des DOG-Näherungsschalters erreicht wird. Die Referenzpunktadresse, der Referenzpunktoffset und die Anfahrtsrichtung des Referenzpunktes können gesetzt werden. Die automatische Suche des Näherungsschalters wird unterstützt.									
		DOG-Folge-Methode	Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der nach Überfahren der vorderen Bereichsgrenze das erste Z-Phasensignal ausgegeben wird. Die Referenzpunktadresse, der Referenzpunktoffset und die Anfahrtsrichtung des Referenzpunktes können gesetzt werden. Die automatische Suche des Näherungsschalters wird unterstützt.									
Steuerfunktionen für die Positionierung			Absolutwert-Positionserkennung, Getriebespielkompensation, Schutz vor Bereichsüberschreitung durch externen Grenzscharter, Software-Grenzscharter, Überlagerung durch externes analoges Signal									
Schutzart			Offen (IP00)									
Umgebungsbedingungen			Siehe Abs. 2.1									
Gewicht [kg]			0,7	0,7	1,1	1,1	1,7	1,7	2,0	2,0	4,9	7,2

Tab. 12-3: Standarddaten des Servoverstärkers (2)

12.2.2 Servomotor

		Servomotor									
		HC-MFS-Serie					HC-KFS-Serie				
		053	13	23	43	73	053	13	23	43	73
Verwendbarer Servoverstärker MR-J2S-□CL		10	10	20	40	70	10	10	20	40	70
Nennausgabeleistung [kW]		0,05	0,1	0,2	0,4	0,75	0,05	0,1	0,2	0,4	0,75
Nenn Drehmoment [Nm]		0,16	0,32	0,64	1,3	2,4	0,16	0,32	0,64	1,3	2,4
Nenn Drehzahl [U/min]		3000					3000				
Maximale Drehzahl [U/min]		4500					4500				
Zulässige Höchstdrehzahl [U/min]		5175					5175				
Maximaldrehmoment [Nm]		0,48	0,95	1,9	3,8	7,2	0,48	0,95	1,9	3,8	7,2
Massenträgheitsmoment J [kg × cm ²] ^④		0,019	0,03	0,088	0,143	0,6	0,053	0,084	0,42	0,67	1,51
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servo- motors ^③		≤ 30					≤ 10				
Brems- zyklen des Bremswider- standes [pro Minute] ^①	Eingebauter Bremswiderstand im Servoverstärker	②	②	②	1010	400	②	②	②	220	190
	MR-RB032 (30 W)	—	—	—	3000	600	②	②	②	660	280
	MR-RB12 (100 W)	—	—	—	②	2400	②	②	②	2200	940
Eingangsscheinleistung [kVA]		0,3	0,3	0,5	0,9	1,3	0,3	0,3	0,5	0,9	1,3
Nennstrom [A]		0,85		1,5	2,8	5,1	0,83	0,83	1,1	2,3	5,8
Max. Strom [A]		2,6		5,0	9,0	18	2,5	2,5	3,4	6,9	18,6
Drehzahl/Positionsdetektor		Encoder (Auflösung: 131072 Impulse/Umdrehung)									
Schutzart		IP55									
Kühlung		Selbstkühlung									
Umgebungsbedingungen		Siehe Abs. 2.1									
Gewicht [kg] ^④		0,4	0,53	0,99	1,45	3,0	0,4	0,53	0,99	1,45	3,0

Tab. 12-4: Standarddaten des Servomotors

		Servomotor											
		HC-SFS-Serie						HC-RFS-Serie					
		52	102	152	202	352	502	702	103	153	203	353	503
Verwendbarer Servoverstärker MR-J2S-□CL		60	100	200	200	350	500	700	200	200	350	500	500
Nennausgabeleistung [kW]		0,5	1,0	1,5	2,0	3,5	5,0	7	1,0	1,5	2,0	3,5	5,0
Nenn Drehmoment [Nm]		2,39	4,78	7,16	9,55	16,7	23,9	33,4	3,18	4,78	6,37	11,1	15,9
Nenn Drehzahl [U/min]		2000						3000					
Maximale Drehzahl [U/min]		3000			2500			2000			4500		
Zulässige Höchstdrehzahl [U/min]		3450			2850			2300			5175		
Maximaldrehmoment [Nm]		7,16	14,4	21,6	28,5	50,1	71,6	100	7,95	11,9	15,9	27,9	39,7
Massenträgheitsmoment J [kg × cm ²] ^④		6,6	13,7	20,0	42,5	82	101	160	1,5	1,9	2,3	8,6	12
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Servo- motors ^③		≤ 15						≤ 5					
Bremszyklen des Brems- widerstandes [pro Minute] ^①	Eingebauter Bremswiderstand im Servoverstärker	56	54	136	64	31	39	32	1090	860	710	174	125
	MR-RB032 (30 W)	165	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	MR-RB12 (100 W)	560	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	MR-RB32 (300 W)	1680	810	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	MR-RB30 (300 W)	—	—	408	192	95	90	57 (MR- RB31)	3270	2580	2130	401	288 (MR- RB31)
	MR-RB50 (500 W)	—	—	680	320	158	150	95 (MR- RB51)	5450	4300	3550	669	479 (MR- RB51)
Eingangsscheinleistung [kVA]		1,0	1,7	2,5	3,5	5,5	7,5	10	1,7	2,5	3,5	5,5	7,5
Nennstrom [A]		3,2	6	9	11	17	28	35	6,1	8,8	14	23	28
Max. Strom [A]		9,6	18	27	33	51	84	105	18,4	23,4	37	58	70
Drehzahl/Positionsdetektor		Encoder (Auflösung: 131072 Impulse/Umdrehung)											
Schutzart		IP65											
Kühlung		Selbstkühlung											
Umgebungsbedingungen		Siehe Abs. 2.1											
Gewicht [kg] ^④		5,0	7,0	9,0	12,0	19,0	23	32	3,9	5,0	6,2	12,0	17,0

Tab. 12-5: Standarddaten des Servomotors

- ① Die aufgeführte Zahl der Bremszyklen pro Minute beim Ansprechen der Bremseinheit ist die zulässige Zahl der Bremszyklen pro Minute, wenn der Servomotor ohne Last von der Nenn Drehzahl in den Stillstand abgebremst wird. Ist der Motor unter Last, muss der Tabellenwert mit $1/(m + 1)$ multipliziert werden ($m =$ Lastträgheit, Motortragheit).
- ② Liegt das abgegebene Drehmoment im Bereich des Nenn Drehmoments, ist die Zahl der Bremszyklen pro Minute nicht begrenzt.
- ③ Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmoments zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ④ Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 12-2.

12.2.3 Drehmomentverläufe

HINWEIS

Wirkt bei gestopptem Servomotor eine Last, sollte das abgegebene Drehmoment nicht mehr als 70 % des Nenn Drehmoments betragen.

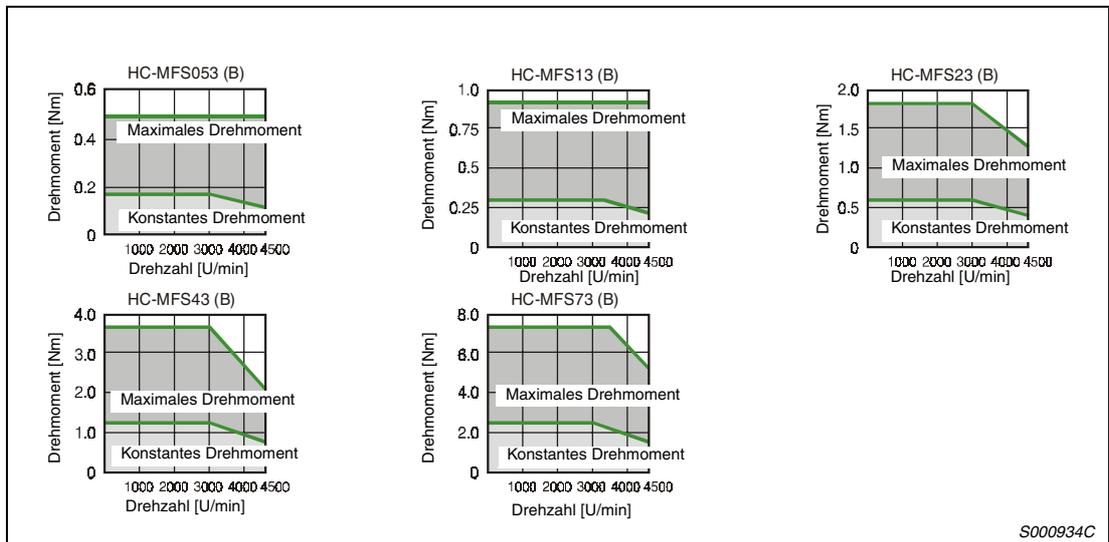


Abb. 12-10: Drehmomentkennlinien HC-MFS-Serie

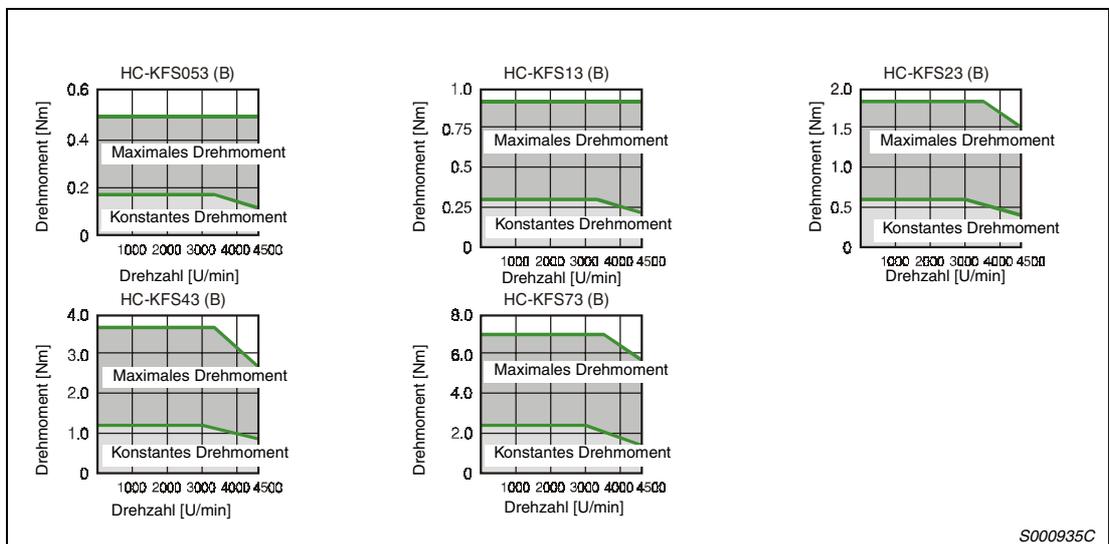


Abb. 12-11: Drehmomentkennlinien HC-KFS-Serie

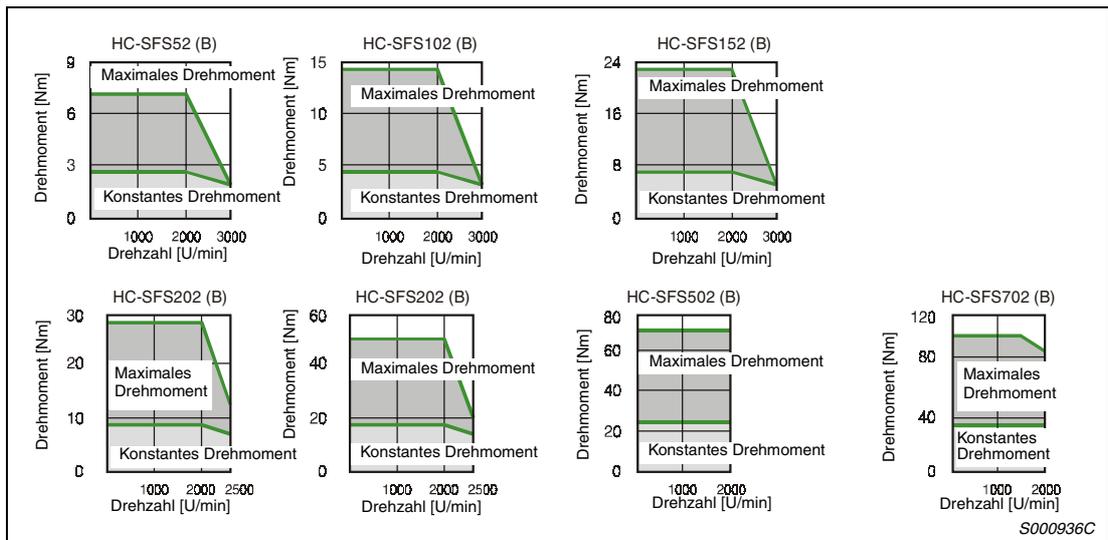


Abb. 12-12: Drehmomentkennlinien HC-SFS-Serie

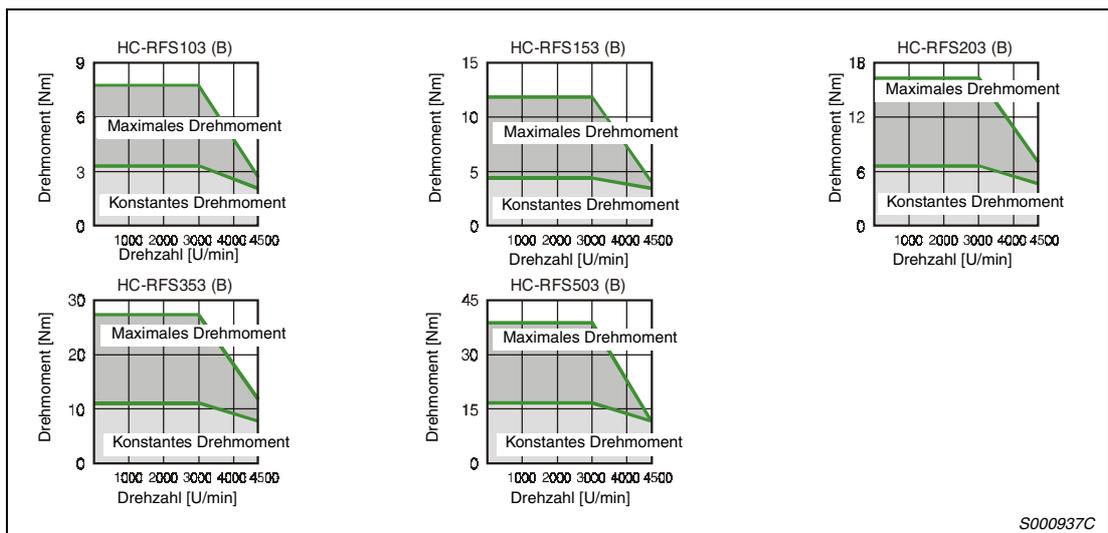


Abb. 12-13: Drehmomentkennlinien HC-RFS-Serie

13 EMV-Richtlinien

13.1 Anforderungen

Der Servoverstärker MR-J2S-CL entspricht hinsichtlich seiner elektromagnetischen Verträglichkeit den Anforderungen der Europäischen Union. Zur Erfüllung dieser Anforderungen ist es notwendig, den Servoverstärker mit einem eingangsseitigen Funkentstörfilter auszurüsten sowie die Installation und die Verkabelung EMV-gerecht zu gestalten.

Bei Verwendung eines Funkentstörfilters sowie bei EMV-gerechtem Aufbau werden folgende Grenzwerte eingehalten:

- Für die vom Servoverstärker ausgehenden Störungen:
 - EN 55011 Grenzwert A für die leitungsgebundenen Störungen
 - Bei Einbau in einen geerdeten Schaltschrank sind außerhalb des Schaltschranks keine nichtleitungsgebundenen Störungen zu erwarten.
- Für die auf den Servoverstärker von außen einwirkenden Störungen:
 - EN 50082-2

Einbauhinweise

- Der Servoverstärker ist für den Schaltschrankeinbau vorgesehen. Der Schaltschrank ist gut leitend zu erden.
- Die Motorleitung ist abgeschirmt auszuführen. Der Schirm ist beidseitig hochfrequent gut leitend aufzulegen. Max. Länge ≤ 30 m.
- Alle Leitungen, die Leistung führen, sind von Telefonleitungen, Signalleitungen o.Ä. separat zu verlegen.
- Der Erdanschluss des Servoverstärkers sollte, wenn möglich, separat erfolgen.
- Zwischen dem Servoverstärker und anderen eventuell EMV-empfindlichen Betriebsmitteln sollte ein Mindestabstand ≥ 10 cm eingehalten werden.

HINWEISE

Installations- und Anschlussanweisungen zum Funkentstörfilter sind der entsprechenden Einbauanweisung zu entnehmen.

Aufgrund ihrer Vielzahl ist es nicht möglich, sämtliche in der Praxis auftretenden Installations- bzw. Einbaumöglichkeiten zu berücksichtigen. In der Praxis können sich daher Resultate einstellen, die von den hier gemachten Angaben abweichen.

14 Abmessungen

14.1 Servoverstärker

MR-J2S-10CL und MR-J2S-20CL

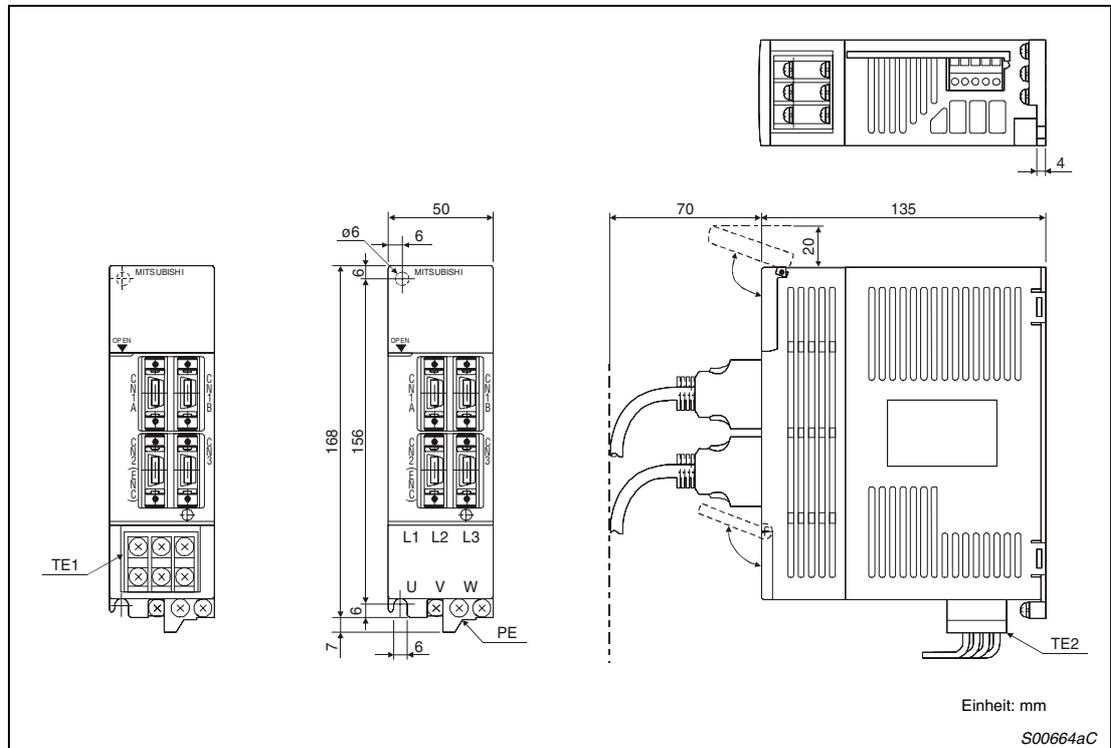


Abb. 14-1: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-10CL	0,7
MR-J2S-20CL	

Tab. 14-1: Bemaßung

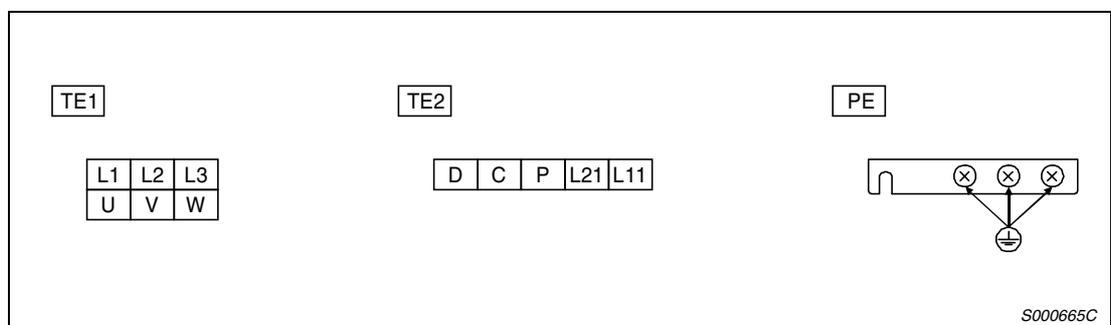


Abb. 14-2: Klemmen

MR-J2S-40CL und MR-J2S-60CL

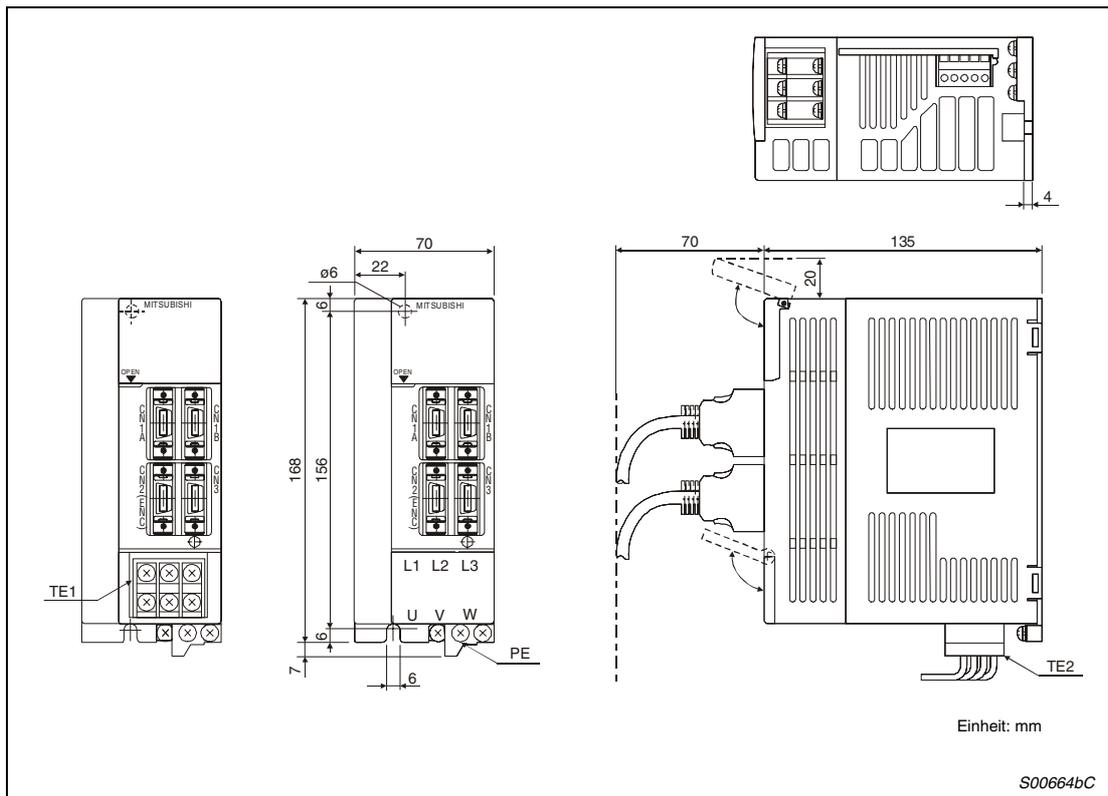


Abb. 14-3: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-40CL	1,1
MR-J2S-60CL	

Tab. 14-2: Bemaßung

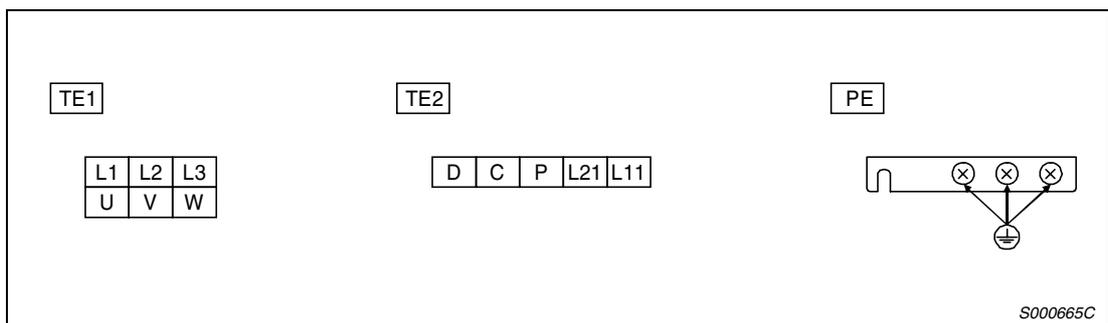


Abb. 14-4: Klemmen

MR-J2S-70CL und MR-J2S-100CL

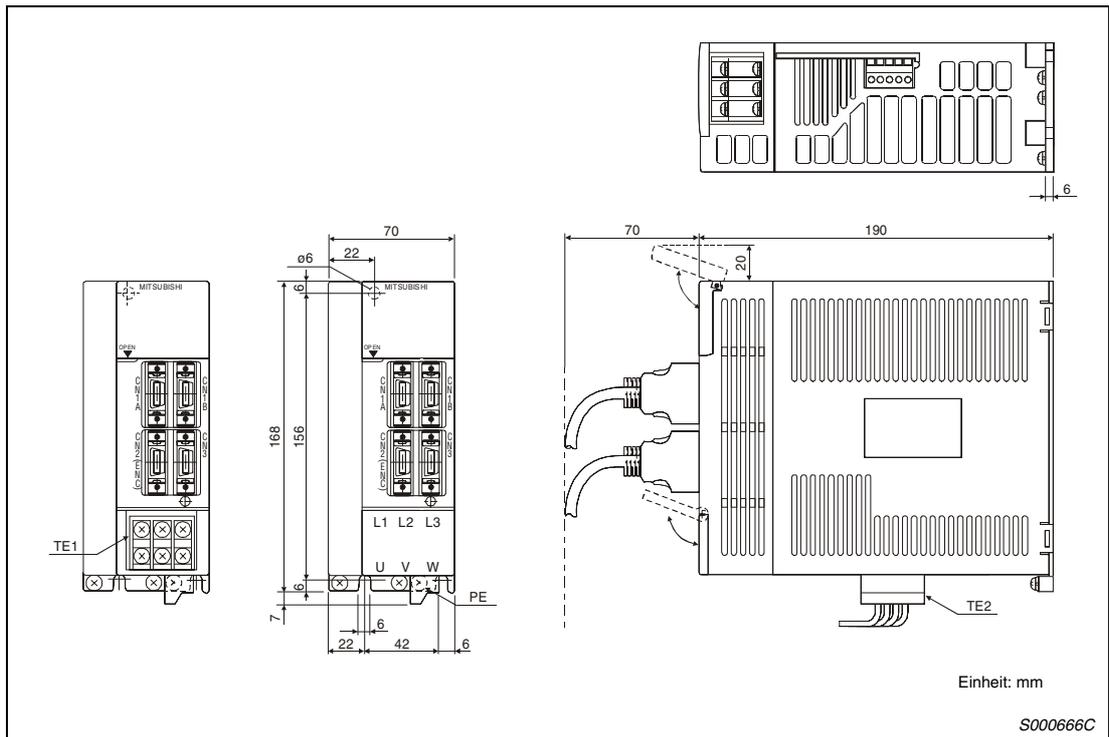


Abb. 14-5: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-70CL	1,7
MR-J2S-100CL	

Tab. 14-3: Bemaßung

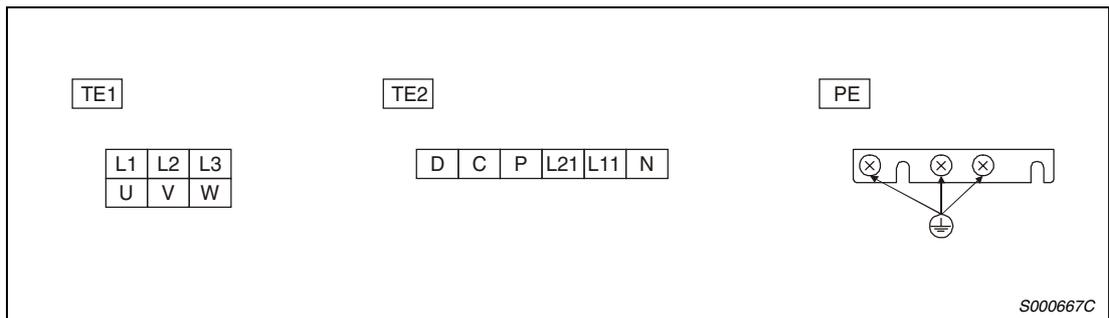


Abb. 14-6: Klemmen

MR-J2S-200CL und MR-J2S-350CL

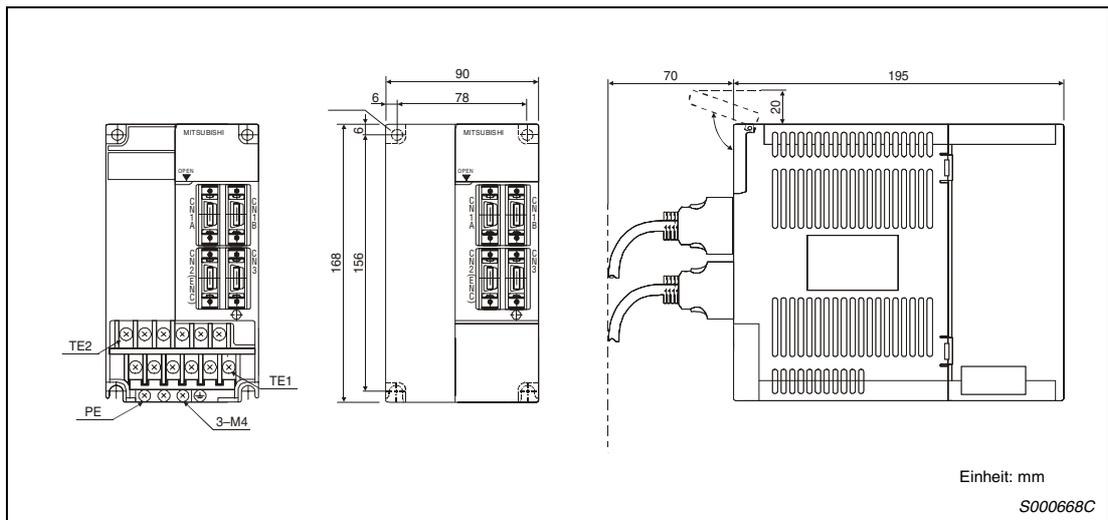


Abb. 14-7: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-200CL	2,0
MR-J2S-350CL	

Tab. 14-4: Bemaßung

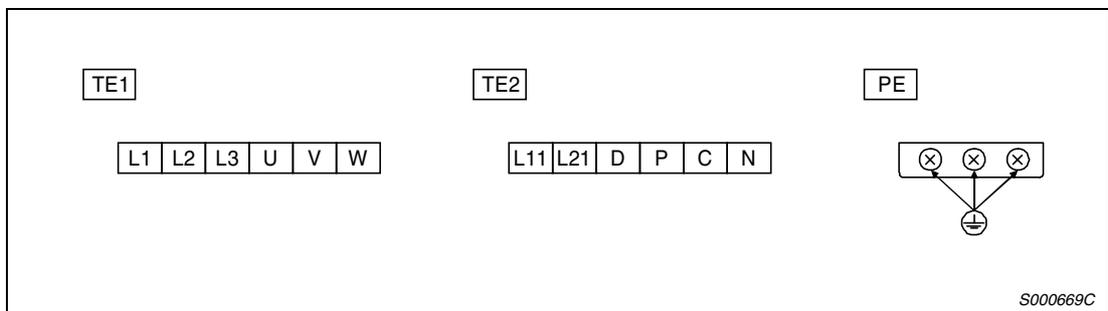


Abb. 14-8: Klemmen

MR-J2S-500CL

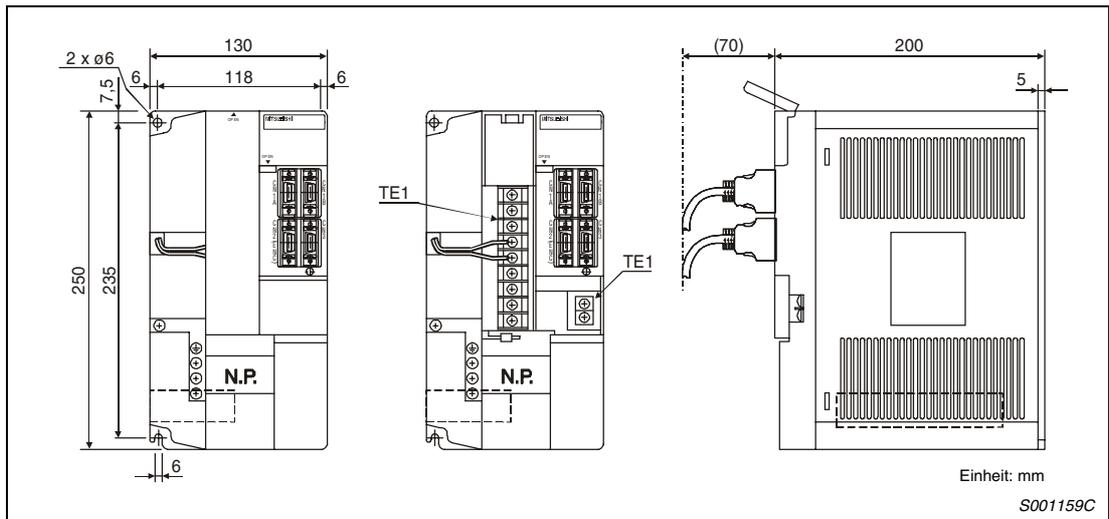


Abb. 14-9: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-500CL	4,9

Tab. 14-5: Bemaßung

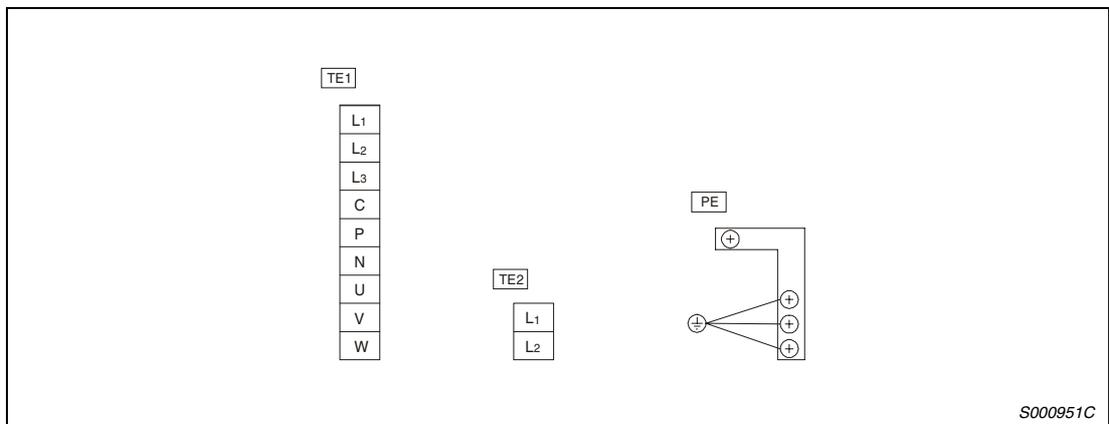


Abb. 14-10: Klemmen

MR-J2S-700CL

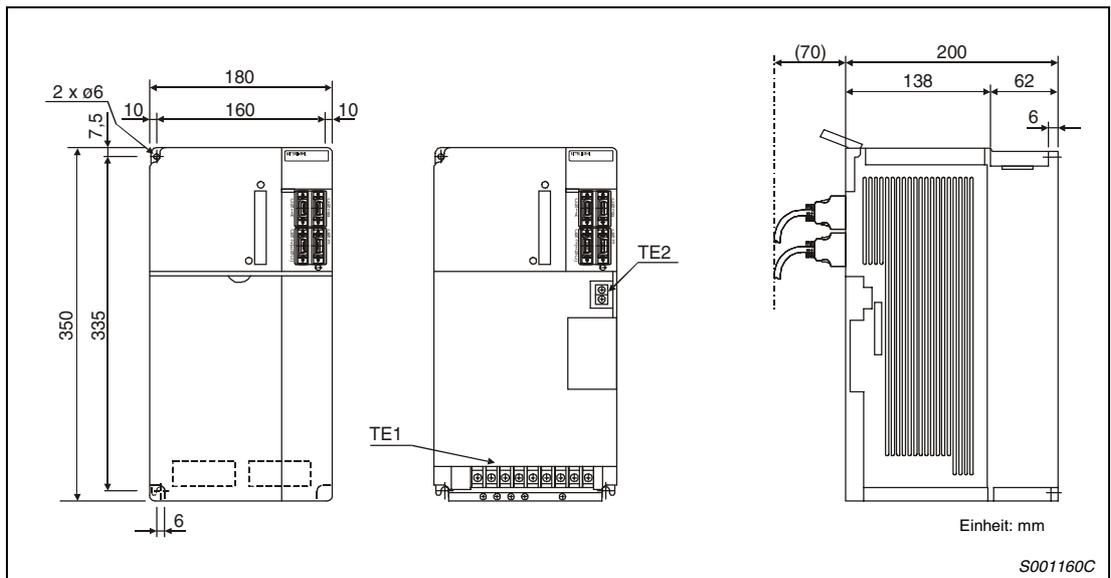


Abb. 14-11: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-700CL	7,2

Tab. 14-6: Bemaßung

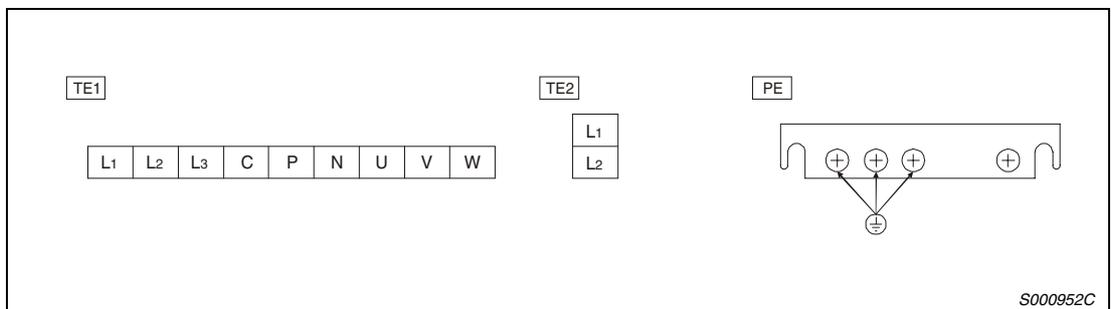


Abb. 14-12: Klemmen

14.2 Servomotoren

14.2.1 HC-MFS- und HC-KFS-Serie

HC-MFS053 (B) und HC-MFS13 (B),
 HC-KFS053 (B) und HC-KFS13 (B)

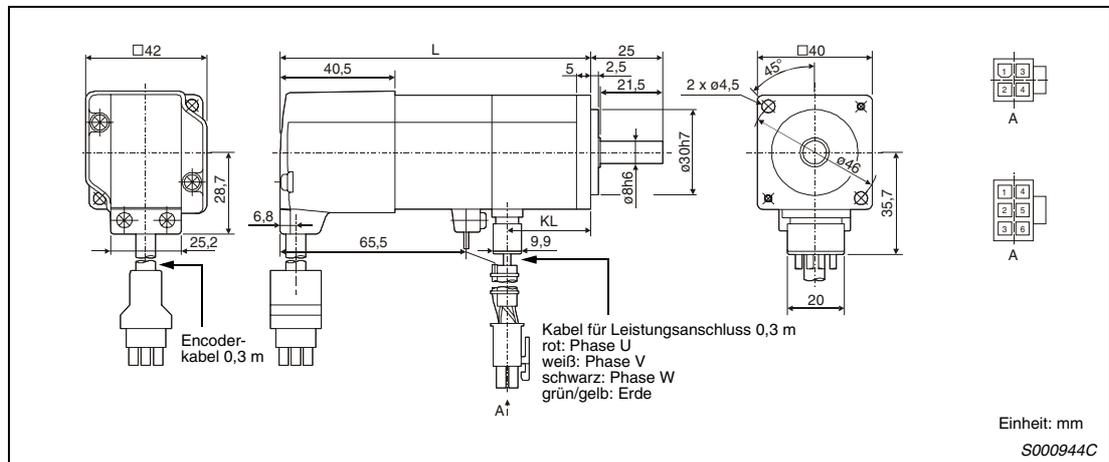


Abb. 14-13: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [W]	L [mm]	KL [mm]	Gewicht [kg]
HC-MFS053 (B)	50	81,5 (109,5)	29,5	0,4 (0,75)
HC-KFS053 (B)				
HC-MFS13 (B)	100	96,5 (124,5)	44,5	0,53 (0,89)
HC-KFS13 (B)				

Tab. 14-7: Bemaßung

HINWEIS

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Bremse.

**HC-MFS23 (B) und HC-MFS43 (B),
HC-KFS23 (B) und HC-KFS43 (B)**

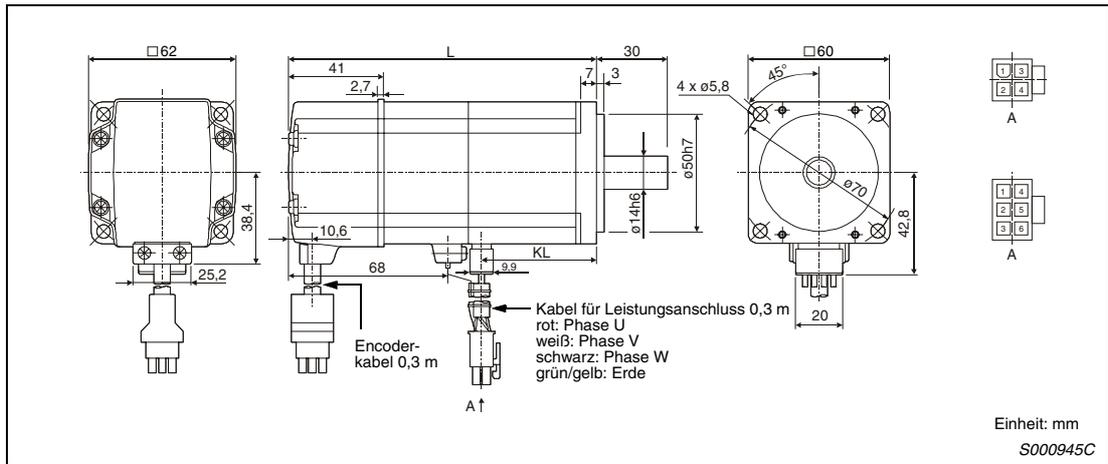


Abb. 14-14: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [W]	L [mm]	KL [mm]	Gewicht [kg]
HC-MFS23 (B)	200	99,5 (131,5)	49,1	0,99 (1,6)
HC-KFS23 (B)				
HC-MFS43 (B)	400	124,5 (156,5)	72,1	1,45 (2,1)
HC-KFS43 (B)				

Tab. 14-8: Bemaßung

HINWEIS

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

**HC-MFS73 (B),
HC-KFS73 (B)**

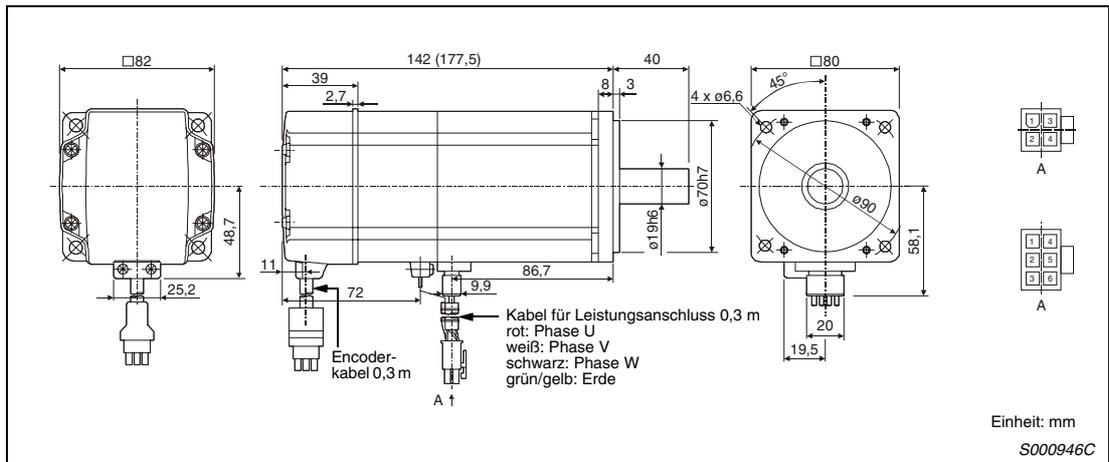


Abb. 14-15: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [W]	Gewicht [kg]
HC-MFS73 (B)	750	3,0 (4,0)
HC-KFS73 (B)		

Tab. 14-9: Bemaßung

HINWEIS

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

14.2.2 HC-SFS-Serie

HC-SFS52 (B) bis HC-SFS152 (B)

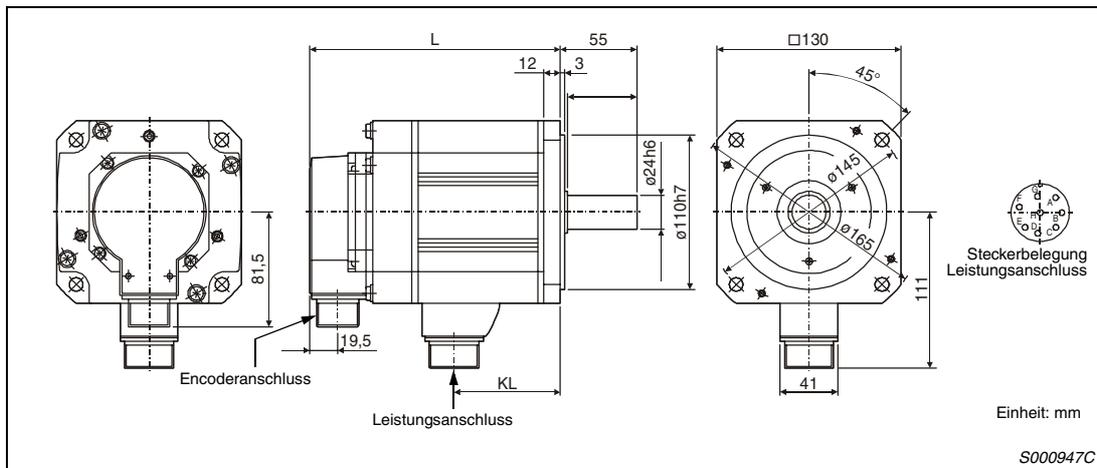


Abb. 14-16: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	L [mm]	KL [mm]	Gewicht [kg]
HC-SFS52 (B)	0,5	120 (153)	51,5	5,0
HC-SFS102 (B)	1,0	145 (178)	76,5	7,0
HC-SFS152 (B)	1,5	170 (203)	101,5	9,0

Tab. 14-10: Bemaßung

HINWEIS

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

HC-SFS202 (B) bis HC-SFS702 (B)

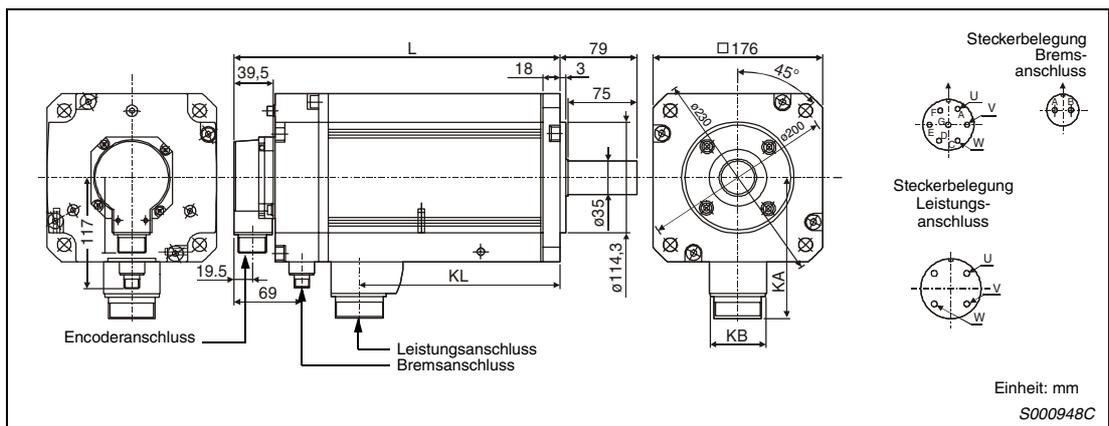


Abb. 14-17: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	L [mm]	KL [mm]	KA [mm]	KB [mm]	Gewicht [kg]
HC-SFS202 (B)	2,0	145 (193)	68,5	142	46	12 (18)
HC-SFS352 (B)	3,5	187 (235)	110,5	142	46	19 (25)
HC-SFS502 (B)	5,0	208 (256)	131,5	142	46	23 (29)
HC-SFS702 (B)	7,0	292 (340)	210,5	150	58	32 (38)

Tab. 14-11: Bemaßung

HINWEIS

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

14.2.3 HC-RFS-Serie

HC-RFS103 (B), HC-RFS153 (B) und HC-RFS203 (B)

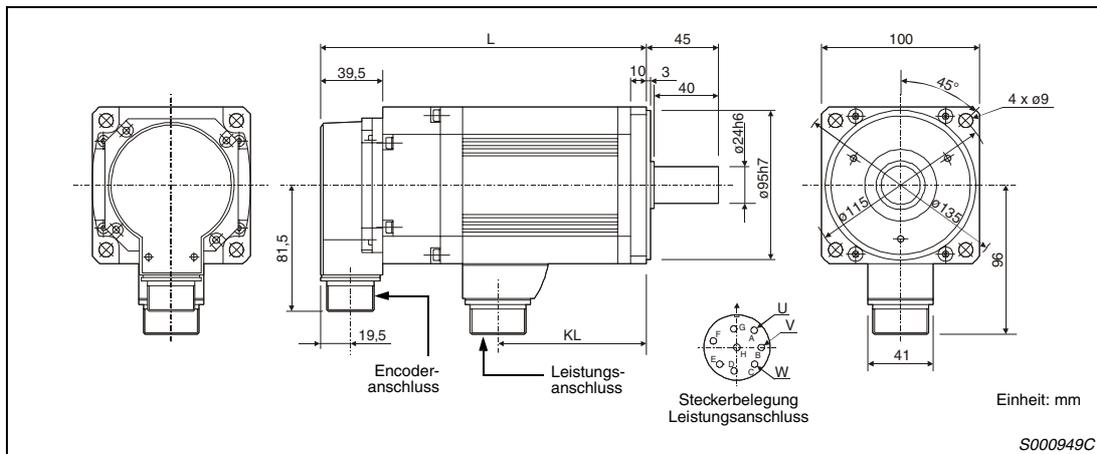


Abb. 14-18: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	L [mm]	KL [mm]	Gewicht [kg]
HC-RFS103 (B)	1,0	147 (185)	71	3,9 (6,0)
HC-RFS153 (B)	1,5	172 (210)	96	5,0 (7,0)
HC-RFS203 (B)	2,0	197 (235)	121	6,2 (8,3)

Tab. 14-12: Bemaßung

HINWEIS

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

HC-RFS353 (B) und HC-RFS503 (B)

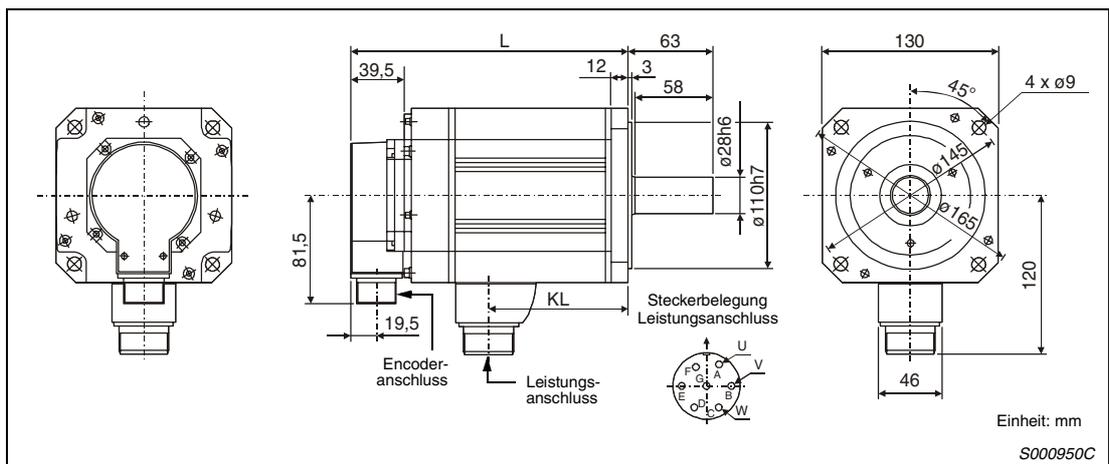


Abb. 14-19: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	L [mm]	KL [mm]	Gewicht [kg]
HC-RFS353 (B)	3,5	217 (254)	148	12 (15)
HC-RFS503 (B)	5,0	274 (311)	205	17 (21)

Tab. 14-13: Bemaßung

HINWEIS

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

14.3 Optionale Bremswiderstände

MR-RB032 und MR-RB12

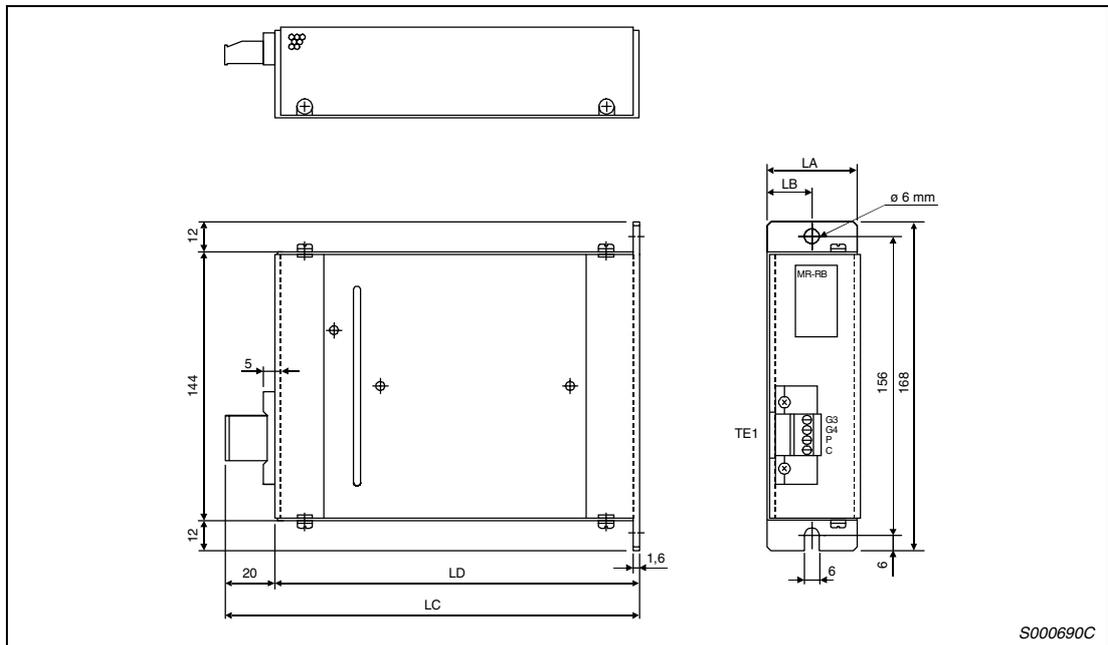


Abb. 14-20: Abmessungen

Typ	Regenerative Leistung [W]	Widerstand [Ω]	LA [mm]	LB [mm]	LC [mm]	LD [mm]	Gewicht [kg]
MR-RB032	30	40	30	15	119	99	0,5
MR-RB12	100	40	40	15	169	149	1,1

Tab. 14-14: Bemaßung

MR-RB32, MR-RB31 und MR-RB30

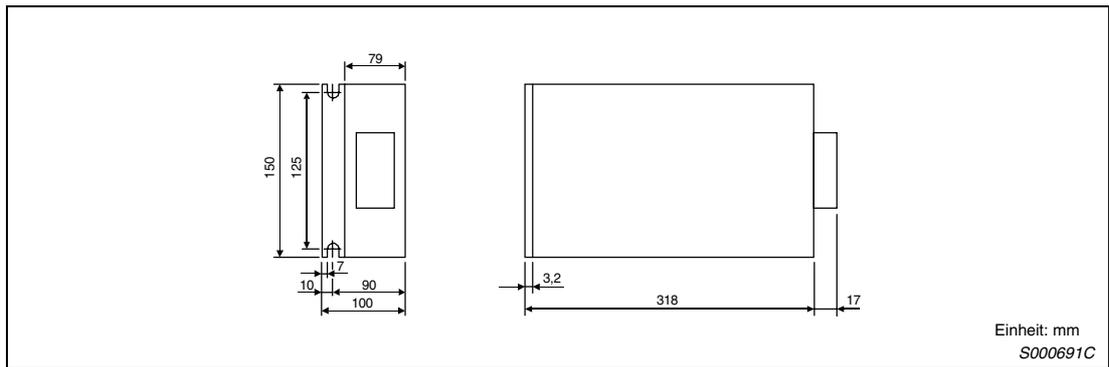


Abb. 14-21: Abmessungen

Typ	Regenerative Leistung [W]	Widerstand [Ω]	Gewicht [kg]
MR-RB32	300	40	2,9
MR-RB30	300	13	2,9
MR-RB31	300	6,7	2,9

Tab. 14-15: Bemaßung

MR-RB50 und MR-RB51

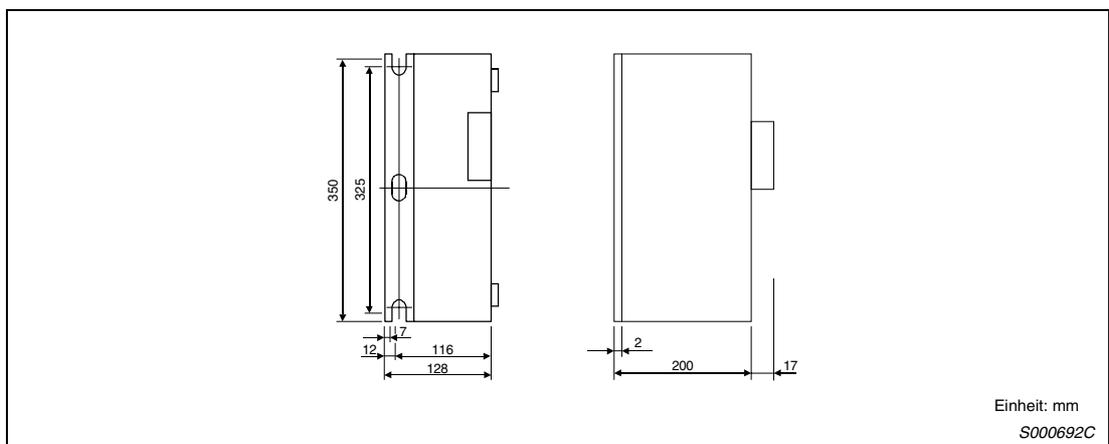


Abb. 14-22: Abmessungen

Typ	Regenerative Leistung [W]	Widerstand [Ω]	Gewicht [kg]
MR-RB50	500	13	5,6
MR-RB51	500	6,7	5,6

Tab. 14-16: Bemaßung

RFH75 bis RFH400

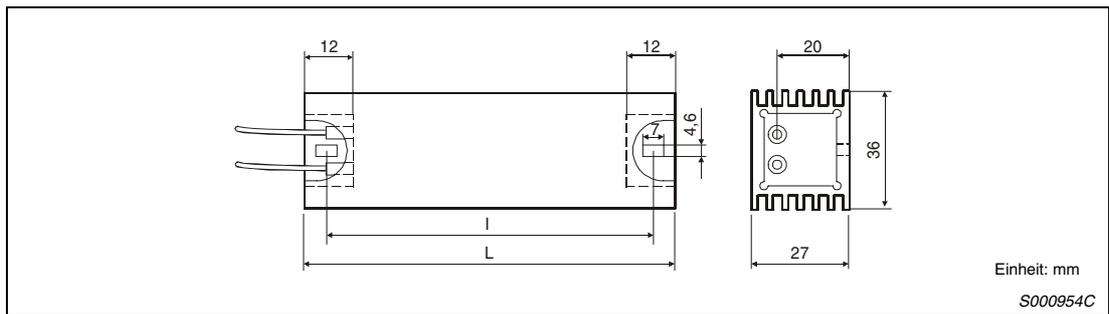


Abb. 14-23: Abmessungen

Typ	Regenerative Leistung [W]	Widerstand [Ω]	L [mm]	I [mm]	Gewicht [kg]
MR-RFH75-40	150	40	90	79	0,16
MR-RFH220-40	400	40	200	189	0,42
MR-RFH400-13	600	13	320	309	0,73
MR-RFH400-6,7	600	6,7	320	309	0,73

Tab. 14-17: Bemaßung

14.4 Transformatoren

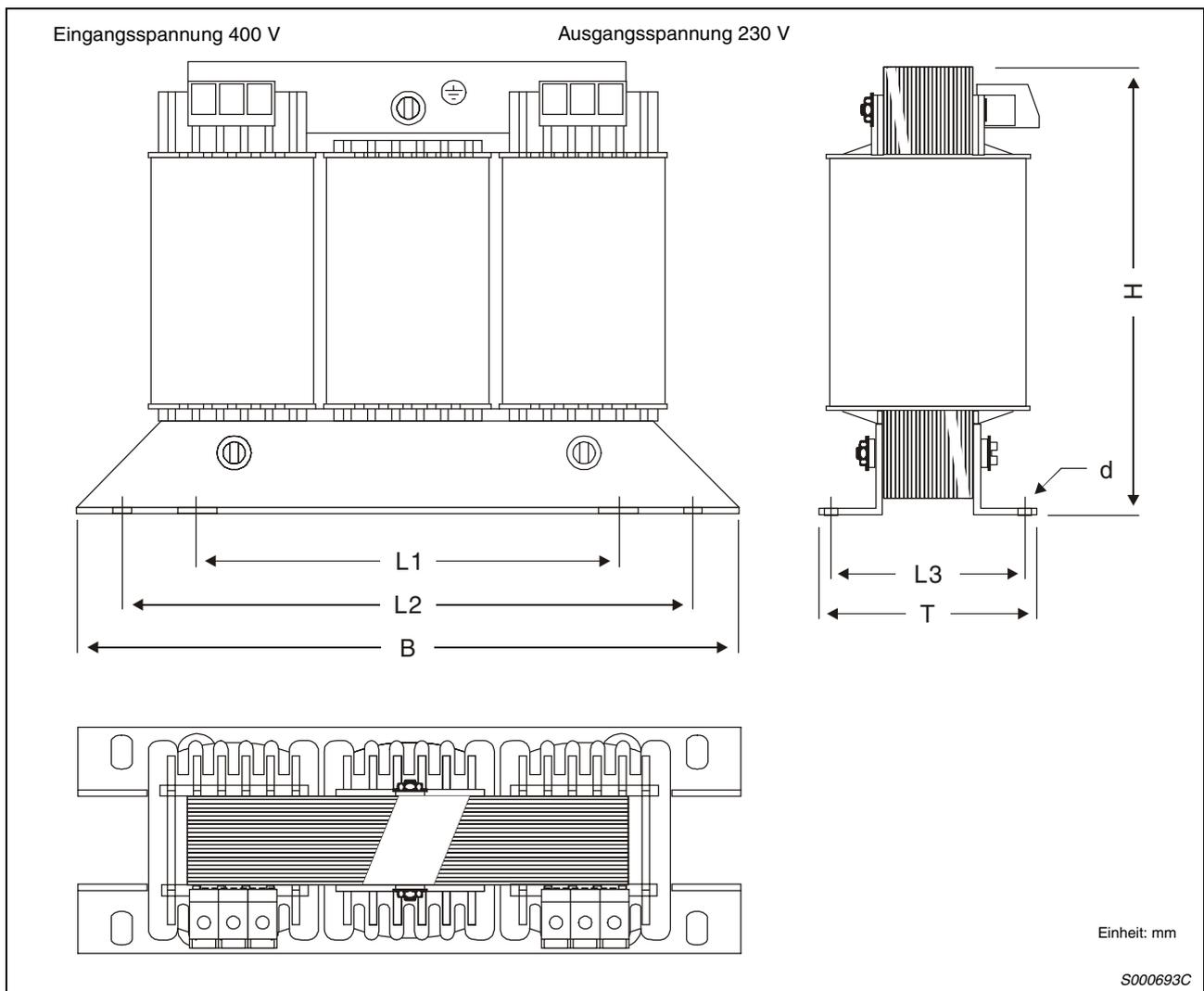


Abb. 14-24: Abmessungen

Trans- formator	Leistung [kVA]	ED [%]	Ein- gangs- strom [A]	Aus- gangs- strom [A]	Klem- menquer- schnitt [mm ²]	Verlust- leistung [W]	B [mm]	T [mm]	H [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	d [mm ²]	Ge- wicht [kg]
MT 01364023/ MT 1,3-60	1,3	60	2,02 2,69	3,26 4,27	2,5 2,5	103 167	219	105	163	136	201	71	7×12	7,0
MT 01764023/ MT 1,7-60	1,7	60	2,61 3,89	4,27 6,28	2,5 2,5	110 199	219	125	163	136	201	91	7×12	10,7
MT 02564023/ MT 2,5-60	2,5	60	3,80 5,42	6,28 8,78	2,5 2,5	155 282	267	115	202	176	249	80	7×12	16,5
MT 03564023/ MT 3,5-60	5,5	60	5,30 8,41	8,78 13,80	4 4	170 330	267	139	202	176	249	104	7×12	22,0
MT 05564023/ MT 5,5-60	5,5	60	8,26	13,80	4	243	267	139	202	176	249	104	7×12	22,0
MT 7,5-60	7,5	60	11,25	18,82	4	190	316	160	245	200	292	112	10×16	28
MT 11-60	11	60	16,40	27,61	4	280	352	165	300	224	328	117	10×16	41

Tab. 14-18: Bemaßung

Index

A		D	
Abmessungen		Datencodes	7-6
Bremswiderstände	14-14	Diagnosefunktion	4-65
Servomotoren	14-7		
Servoverstärker	14-1		
Transformatoren	14-17		
Absolutwert-Positionserkennung			
Allgemeines	8-1		
Batterieanschluss	8-3		
benötigte Komponenten	8-2		
Datenkommunikation	8-2		
Technische Daten	8-1		
Absolutwertsystem	4-9		
Alarmfunktion	4-72		
Alarmmeldungen	11-2		
Ansprechverhalten	4-109		
Ansteuerung	1-4		
Anzeige			
Alarmfunktion	4-72		
Diagnosefunktion	4-65		
Flussdiagramm	4-60		
Status	4-61		
Ausgangsklemmen	3-9		
Ausgangssignale	3-11		
Automatische Vibrationsunterdrückung	5-4		
Auto-Tuning	4-101		
B		E	
Batterie		Eingangsklemmen	3-6
Anschluss	1-14	Eingangssignale	3-11
Halterung	1-14	Elektromagnetischen Verträglichkeit	13-1
Bedienungselemente	1-14	Encoder	
Befehle		Anschluss	1-15
Ausgabebefehle	4-17	Ausgang	3-15
detaillierte Erläuterung	7-17	Kabel	9-9
Eingabebefehle	4-17	Erdung	3-22
Lesebefehle	7-11	Erzwungenes Ausgangssignal	4-68
Positionierbefehle	4-15		
Betrieb	4-1		
manuell	4-34		
ohne Servomotor	4-71		
Betriebsbedingungen	2-1		
Blockschaltbild	1-3		
Bremswiderstand			
Anschluss	9-5		
		F	
		Fehlercodes	7-8
		Fehlererkennung	11-1
		Frontabdeckung	
		Entfernen und Anbringen	1-11
		Funktionen	
		Übersicht	1-19
		G	
		Grundparameter	4-78
		Gruppe	7-4
		I	
		Inbetriebnahme	4-1
		Initialisierung	7-10
		Inkrementalwertsystem	4-58
		Inspektion	10-1
		Interpolation	4-108

K		S	
Kabel	3-1	Schnittstellen	3-13
Klemmen		serielle Schnittstellen	7-1
Funktionszuweisung	3-5	Schutzleiter	3-17
Lage	3-1	Serielle Kommunikation	7-1
Kommunikation		Servomotor	
Befehle und Datennummern	7-11	Anschluss	3-17
Beispiel	7-10	Drehmomentverläufe	12-13
Datenverarbeitung	7-17	elektromagnetische Haltebremse	3-27
Einstellungen	7-3	Komponenten	1-18
Software-Version	7-44	Montage	2-4
Kräfte am Servomotor	2-5	Vibrationsfestigkeit	2-6
Kühlventilator	1-15	Servomotoren	
		Typenschild	1-10
		Übersicht der Modelle	1-9
		Servoverstärker	
		Anschluss	3-1
		Bedienungselemente	1-14
		Blockschaltbild	1-3
		dreiphasiger Anschluss	3-24
		einphasiger Anschluss	3-23
		interne Beschaltung und Bezugspunkt	3-21
		Klemmenleisten	3-2
		Leistungsmerkmale	1-1
		Montage	2-2
		Typenschild	1-8
		Übersicht der Modelle	1-7
		Verlustleistung	12-3
		Setup-Software	
		Funktionen	6-1
		Programmierung	6-7
		Sicherungen	3-1
		Signalleitungen	3-4
		Sonderfunktionen	
		automatische Vibrationsunterdrückung	5-4
		Filterfunktionen	5-1
		Tiefpassfilter	5-6
		Unterdrückung mechanischer Resonanzen	5-2
		Verstärkungsfaktoren umschalten	5-7
		Spannungsversorgung	3-23
		Standardschaltung	3-30
		Standzeit	10-1
		Stationsnummer	7-4
		Statusanzeige	4-61
		Steuercodes	7-6
		Summenprüfcode	7-8
		Systemkonfiguration	1-21
L			
Lastdiagramme	12-1		
Leistungsschalter	3-1		
Leistungsschütze	3-1		
Leiterquerschnitt	3-1		
M			
Manueller Betrieb	4-34		
Montage	2-2		
Motoranschluss	3-18		
N			
NOT-AUS	3-25		
P			
Parameter			
detaillierte Beschreibung	4-82		
einstellen	4-75		
Grundparameter	4-78		
Sonderparameter	4-81		
Zugriff auf Zusatzparameter	4-75		
Zusatzparameter	4-79		
Programmierung	4-10		
R			
Referenzpunkteinstellung	4-36		

T

Technische Daten	
Drehmomentverläufe	12-13
elektromagnetischen Bremse	12-4
Servomotor	12-11
Servoverstärker	12-9
Testbetrieb.	4-69
Tipp-Betrieb	4-69
Transformator.	9-12

U

Übertragungsprotokoll.	7-4
--------------------------------	-----

V

Verstärkungsfaktor	
Auto-Tuning	4-101
Einstellmethoden	4-98
Einstellung über Setup-Software	4-100
Interpolation	4-108
Manuelle Einstellung.	4-105

W

Warnmeldungen	11-12
Wartezeit	7-9
Wartung.	10-1
Widerstands-Bremsung.	12-6

Z

Zubehör	
Anschluss terminals.	9-10
Bremswiderstand	9-2
Kabel.	3-1
Leistungsschalter	3-1
Leistungsschütze	3-1
Sicherungen.	3-1
Transformator.	9-12
Verbindungskabel.	9-7
Zusatzparameter	4-79

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: 02102 / 486-0
Telefax: 02102 / 486-1 12
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@framee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Italian Branch
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Telefon: +39 (0) 39 / 60 53 1
Telefax: +39 (0) 39 / 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

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 INC.
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, Illinois 60061
Telefon: +1 (0) 847 / 478 21 00
Telefax: +1 (0) 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 (0) 2 / 97 44 05 8
Telefax: +359 (0) 2 / 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-11317 Tallinn
Telefon: +372 (0) 6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

Beijer Electronics OY FINNLAND
Ansatie 6 A
FIN-01740 Vantaa
Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500
Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
E-mail: info@beijer.fi

Provendör Oy FINNLAND
Teljänkatu 8 A 3
FIN-28130 Pori
Telefon: +358 (0) 2 / 522 3300
Telefax: +358 (0) 2 / 522 3322
E-Mail: —

UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefon: +302 (0) 10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0) 10 / 42 12 033
E-Mail: —

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

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@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

ARATRON AB SCHWEDEN
Box 20087
S-16102 Bromma
Telefon: +46 (0) 8 / 40 41 600
Telefax: +46 (0) 8 / 98 42 81
E-Mail: —

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.se

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

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 TSCHECHISCHE REPUBLIK
Control Systems s.r.o.
Nemocnicni 12
CZ-70200 Ostrava 2
Telefon: +420 59 / 615 21 11
Telefax: +420 59 / 615 25 62
E-Mail: consys@autocont.cz

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

CSC Automation Ltd. UKRAINE
15, M. Raskovoyi St., Fl. 10, Off. 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

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Meltrade Automatika Kft. UNGARN
55, Harmat St.
H-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 EURASIEN

Avtomatika Sever Ltd. RUSSLAND
Lva Tolstogo St. 7, Off. 311
RU-197376 St Petersburg
Telefon: +7 812 / 11 83 238
Telefax: +7 812 / 11 83 239
E-Mail: as@avtsev.spb.ru

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 Moscow Oblast
Telefon: +7 095 / 261 3808
Telefax: +7 095 / 261 3808
E-Mail: modernt@orc.ru

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

NPP Uralelektra RUSSLAND
ul. Sverdlowa 11A
RU-620027 Ekaterinburg
Telefon: +7 34 32 / 53 27 45
Telefax: +7 34 32 / 53 27 45
E-Mail: elektra@etel.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