

# **MELSERVO**

Servomotoren und Servoverstärker

Bedienungsanleitung

## **MR-J2S-A/A4**



**Bedienungsanleitung  
Servoverstärker MR-J2S-A  
Artikel-Nr.: 139665**

<b>Version</b>			<b>Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen</b>
A	08/2001	pdp	—
B	09/2001	pdp	Tab. 3-1: Korrektur des Leiterquerschnitts Anschluss U-V-W für MR-J2S-70A Tab. 3-4: Übersicht der Signale Abs. 3.1.5: Beispiel für eine Schnittstelle (positive Logik) entfällt Abs. 3.1.5: Modifikation des Beispiels für eine Schnittstelle (negative Logik)
C	08/2003	pdp	Tab. 4-10: Korrektur der Beschreibung Pr. 49 Tab. 6-20: Korrektur des Befehls [A][0][1][3] Abs. 6.6.7: Überarbeitung des Testbetriebs Tab. 10-5: Ergänzung der Ursachen bei den Fehlermeldungen AL.20 und AL.33 Abs. 13.4: Ergänzung der Bremswiderstände durch MR-RB31 und MR-RB51
D	08/2004	pdp	Allgemein: Ergänzung durch Servoverstärker zum Anschluss an 400 V Netzspannung Abs. 13.4: Änderung der Bremswiderstände
E	02/2005	pdp	Allgemein: Verlängerung der Wartezeit, die zwischen dem Abschalten der Netzversorgung und der Installation und Verdrahtung sowie dem Öffnen des Gerätes vergehen muss, von 10 auf 15 Minuten.
F	06/2005	pdp	Abs. 1.2.1: Ergänzung durch Blockschaltbild für die Servoverstärker MR-J2S-500A und MR-J2S-700A Abs. 3.3: Anschlussbezeichnung der RS422-Schnittstelle Tab. 4-10: Korrektur der Parameter 0, 20, 60 und 76 Abs. 6.6.7: Überarbeitung des JOG- und des Positionierbetriebs Tab. 10-5: Korrektur der Fehlermeldungen AL.12, AL.13, AL.15, AL.17, AL.32, AL.50, AL.51 und AL.52 Abs. 11.1.5: Ergänzung durch Einschaltströme



# 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 J2-Super-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](http://www.mitsubishi-automation.de).

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

© 06/2005



# 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



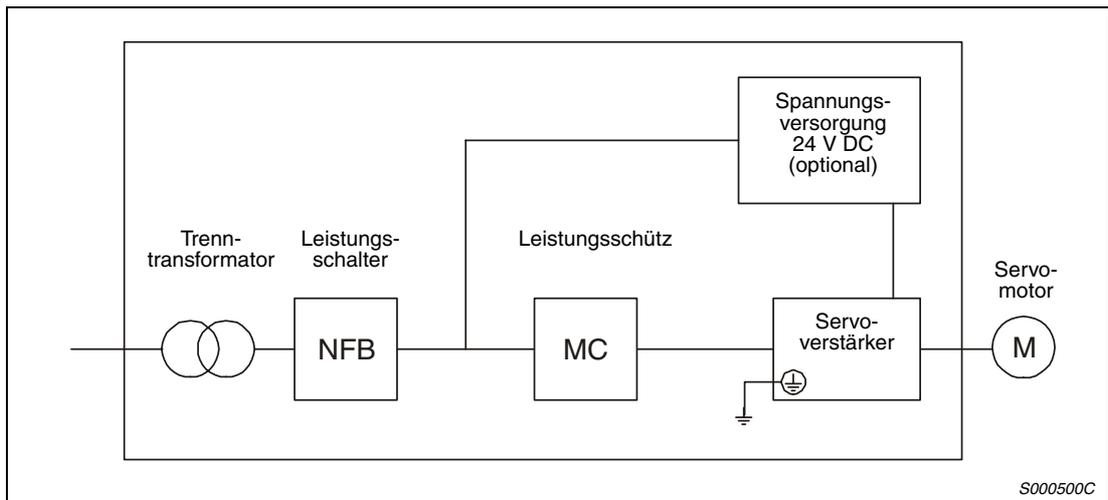
#### GEFAHR:

- *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 15 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 die optionale Bremseinheit 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**

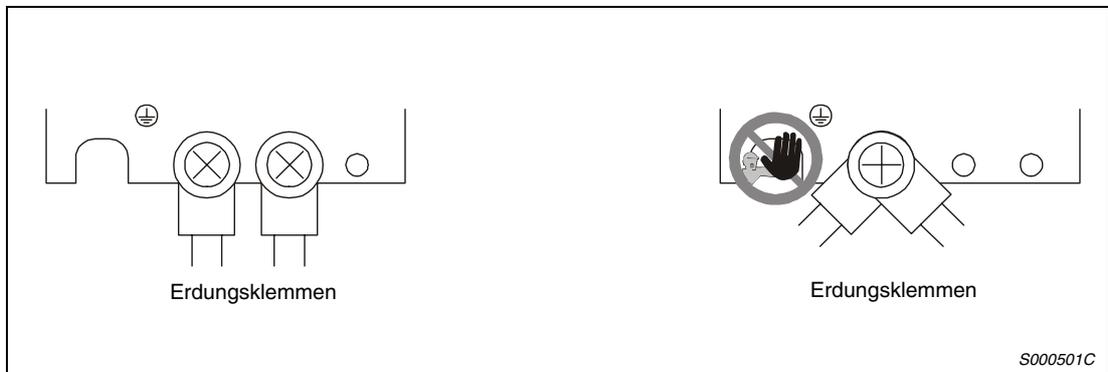


**Umgebungsbedingungen**

Betreiben Sie den Servoverstärker maximal bis zu einem Verschmutzungsgrad 2, festgelegt in IEC 60664-1. Installieren Sie den Servoverstärker zu diesem Zweck, falls nötig, in einem Schaltschrank der Schutzklasse IP54 (Schutz gegen Feuchtigkeit, Öl, Kohlenstoff, Staub, Schmutz etc.).

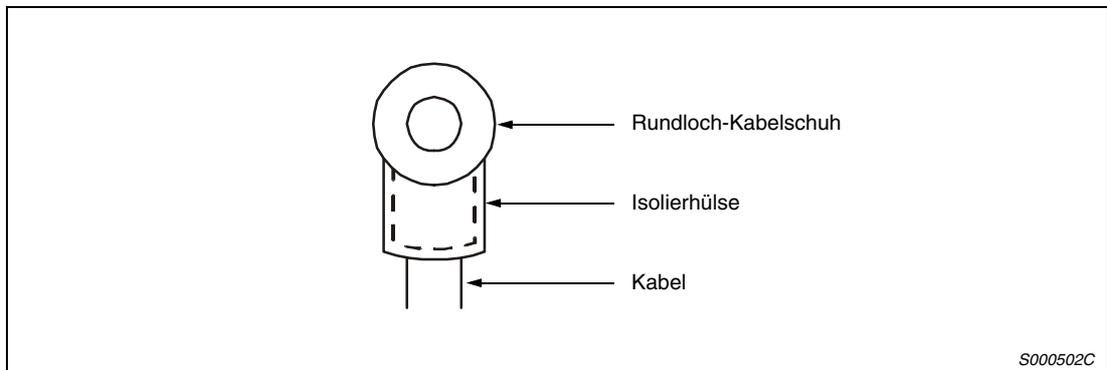
**Schutzerde**

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

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	
1.1	Leistungsmerkmale und Aufbau . . . . .	1-1
1.2	Blockschaltbild . . . . .	1-2
1.2.1	200-V-Servoverstärker . . . . .	1-2
1.2.2	400-V-Servoverstärker . . . . .	1-4
1.3	Übersicht der Modelle. . . . .	1-6
1.3.1	200-V-Servoverstärker . . . . .	1-6
1.3.2	400-V-Servoverstärker . . . . .	1-7
1.3.3	Typenschild . . . . .	1-7
1.3.4	Servomotoren . . . . .	1-8
1.4	Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung . . . . .	1-11
1.5	Bedienungselemente . . . . .	1-14
1.5.1	200-V-Servoverstärker . . . . .	1-14
1.5.2	400-V-Servoverstärker . . . . .	1-18
1.5.3	Servomotor . . . . .	1-22
1.6	Funktionen . . . . .	1-23
1.7	Systemkonfiguration. . . . .	1-25
1.7.1	200-V-Servoverstärker . . . . .	1-25
1.7.2	400-V-Servoverstärker . . . . .	1-29
<b>2</b>	<b>Montage</b>	
2.1	Allgemeine Betriebsbedingungen. . . . .	2-1
2.1.1	Montage der Servoverstärker . . . . .	2-2
2.1.2	Montage des Servomotors . . . . .	2-4

<b>3</b>	<b>Anschluss</b>	
3.1	Anschluss des Servoverstärkers . . . . .	3-1
3.1.1	Leistungsschalter, Sicherungen, Leistungsschütze und Kabel . . . . .	3-1
3.1.2	Klemmenleisten für Spannungsversorgung und Steuerspannung . . . . .	3-2
3.1.3	Signalleitungen . . . . .	3-5
3.1.4	Auswahl der E/A-Logik . . . . .	3-17
3.1.5	Schnittstellen. . . . .	3-19
3.2	Servomotor . . . . .	3-27
3.2.1	Anschluss des Servomotors . . . . .	3-27
3.2.2	Motoranschluss . . . . .	3-28
3.3	Interne Beschaltung und Bezugspunkt. . . . .	3-31
3.4	Erdung . . . . .	3-32
3.5	Spannungsversorgung . . . . .	3-33
3.5.1	Anschlussbeispiele . . . . .	3-34
3.6	Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung. . . . .	3-37
3.7	Servomotor mit elektromagnetischer Haltebremse . . . . .	3-38
3.8	Beispiele für Standardschaltungen. . . . .	3-41
3.8.1	200-V-Servoverstärker . . . . .	3-41
3.8.2	400-V-Servoverstärker . . . . .	3-53
<b>4</b>	<b>Betrieb</b>	
4.1	Prüfpunkte vor der Inbetriebnahme . . . . .	4-1
4.2	Inbetriebnahme. . . . .	4-3
4.2.1	Auswahl der Regelfunktion . . . . .	4-3
4.3	Anzeige und Betrieb. . . . .	4-4
4.3.1	Flussdiagramm der Anzeige . . . . .	4-4
4.3.2	Statusanzeige . . . . .	4-5
4.3.3	Anzeige der Diagnosefunktion . . . . .	4-8
4.3.4	Anzeige der Alarmfunktion . . . . .	4-14

---

4.4	Verstärkung	4-43
4.4.1	Einstellung der Verstärkungsfaktoren	4-43
4.4.2	Einstellung der Verstärkungsfaktoren mit der Setup-Software	4-45
4.4.3	Auto-Tuning	4-46
4.4.4	Manuelle Einstellung der Verstärkungsfaktoren	4-50
4.4.5	Interpolation	4-53
4.4.6	Unterschiede beim Auto-Tuning zwischen MR-J2 und MR-J2S	4-54
<b>5</b>	<b>Sonderfunktionen</b>	
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
<b>6</b>	<b>Kommunikation</b>	
6.1	Systemaufbau	6-1
6.1.1	Kommunikation über die RS422-Schnittstelle	6-1
6.1.2	Kommunikation über die RS232C-Schnittstelle	6-2
6.2	Kommunikationseinstellungen	6-3
6.3	Übertragungsprotokoll	6-4
6.4	Zeichencodes	6-6
6.4.1	Fehlercodes	6-8
6.4.2	Summenprüfcode	6-8
6.4.3	Wartezeit	6-9
6.4.4	Wiederholversuche	6-9
6.4.5	Initialisierung	6-10
6.4.6	Kommunikationsbeispiel	6-10
6.5	Liste der Befehle und Datennummern	6-11
6.5.1	Lesebefehle	6-11
6.5.2	Schreibbefehle	6-14

6.6	Detaillierte Erläuterung der Befehle . . . . .	6-16
6.6.1	Datenverarbeitung. . . . .	6-16
6.6.2	Statusanzeige . . . . .	6-18
6.6.3	Parameter . . . . .	6-19
6.6.4	Externe Ein-/ Ausgangssignale . . . . .	6-21
6.6.5	Signalklemmen sperren/freigeben (DIO). . . . .	6-23
6.6.6	Eingangssignalklemmen schalten (Testbetrieb) . . . . .	6-24
6.6.7	Testbetrieb . . . . .	6-25
6.6.8	Ausgangssignalklemmen schalten (erzwungenes Ausgangssignal). . . . .	6-29
6.6.9	Alarmliste . . . . .	6-30
6.6.10	Aktueller Alarm . . . . .	6-32
6.6.11	Andere Befehle . . . . .	6-34

## **7 System der Absolutwert-Positionserkennung**

7.1	Allgemeines . . . . .	7-1
7.1.1	Einschränkungen . . . . .	7-1
7.1.2	Technische Daten . . . . .	7-1
7.1.3	Benötigte Komponenten . . . . .	7-2
7.1.4	Übersicht der Datenkommunikation . . . . .	7-3

## **8 Zubehör**

8.1	Optionales Zubehör . . . . .	8-2
8.1.1	Bremswiderstand . . . . .	8-2
8.1.2	Verbindungskabel . . . . .	8-8
8.1.3	Klemmenbelegung an den Anschlussterminals . . . . .	8-11
8.2	Sonderzubehör. . . . .	8-13
8.2.1	Transformatoren . . . . .	8-13

## **9 Wartung und Inspektion**

9.1	Inspektion . . . . .	9-1
9.2	Standzeit. . . . .	9-1

---

<b>10</b>	<b>Fehlererkennung und -behebung</b>	
10.1	Fehlererkennung bei der Inbetriebnahme .....	10-1
10.1.1	Lageregelung .....	10-1
10.1.2	Drehzahlregelung .....	10-3
10.1.3	Drehmomentregelung .....	10-4
10.2	Alarm- und Warnmeldungen .....	10-5
10.2.1	Liste der Alarm- und Warnmeldungen .....	10-5
10.2.2	Alarmmeldungen .....	10-7
10.2.3	Warnmeldungen .....	10-14
<b>11</b>	<b>Technische Daten</b>	
11.1	Leistungsdaten .....	11-1
11.1.1	Lastdiagramme .....	11-1
11.1.2	Verlustleistung des Servoverstärkers .....	11-3
11.1.3	Daten der elektromagnetischen Haltebremse .....	11-4
11.1.4	Widerstandsbremmung .....	11-6
11.1.5	Einschaltstrom des Haupt- und Steuerkreises .....	11-9
11.2	Standarddaten .....	11-10
11.2.1	Servoverstärker .....	11-10
11.2.2	Servomotor .....	11-11
11.2.3	Drehmomentverläufe .....	11-14
<b>12</b>	<b>EMV-Richtlinien</b>	
12.1	Anforderungen .....	12-1
<b>13</b>	<b>Abmessungen</b>	
13.1	200-V-Servoverstärker .....	13-1
13.2	400-V-Servoverstärker .....	13-7
13.3	Servomotoren .....	13-10
13.3.1	HC-MFS- und HC-KFS-Serie .....	13-10
13.3.2	HC-SFS-Serie .....	13-13
13.3.3	HC-RFS-Serie .....	13-15
13.4	Optionale Bremswiderstände .....	13-17
13.5	Transformatoren .....	13-18



# 1 Einleitung

## 1.1 Leistungmerkmale und Aufbau

Die Servoverstärker MR-J2S verfügen, neben den Funktionen der Servoverstärker der MR-J2-Serie, über weitere Merkmale und Funktionen.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, bei den Regelungsarten zwischen Lage-, Drehzahl- und Drehmomentregelung zu wählen. Weiterhin ist im Wechselbetrieb eine Umschaltung zwischen den verschiedenen Regelungsarten, wie z. B. Lage-/Drehzahlregelung, Drehzahl-/Drehmomentregelung oder Drehmoment-/Lageregelung, möglich.

Durch die vielseitigen Funktionen bieten die Servoverstärker MR-J2S ein breites Spektrum an Einsatzmöglichkeiten. Sie sind nicht nur für hoch präzise Positionieraufgaben sowie sanfte Drehzahlregelungen von Werkzeugmaschinen und Industriemaschinen bestens geeignet, sondern können auch für Zugspannungsregelungen und Regelungen von Transportbändern eingesetzt werden.

Die RS232C- oder RS422-Schnittstelle erlaubt eine serielle Kommunikation des Servoverstärkers mit einem PC. Über die Windows-unterstützte Setup-Software können Funktionen wie Parametereinstellung, Testbetrieb, Statusanzeige, Verstärkungseinstellung usw. ausgeführt werden. Mittels Echtzeit-Auto-Tuning ist eine automatische Anpassung der Verstärkungseinstellungen an die Maschine möglich.

Alle MR-J2S-Servomotoren sind standardmäßig mit einem Absolutwert-Encoder ausgestattet. Dabei garantiert eine Auflösung von 131072 Impulsen/Umdrehung eine genauere Regelung als die Modelle der MR-J2-Serie.

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.

- **Lageregelung**

Die Drehzahl- und Drehrichtungsvorgabe erfolgt über eine Impulskette mit bis zu 500 kpps und erlaubt, bei einer Encoder-Auflösung von 131072 Impulsen/Umdrehung, hoch präzise Positionierungen.

Die Smoothing-Funktion erlaubt, nach Eingabe eines Positionierbefehls, ein sanftes und ruckfreies Anfahren bzw. Stoppen der Maschine. Bei der Smoothing-Funktion kann entsprechend der Anwendung zwischen zwei Modi gewählt werden.

Zum Überstromschutz des Leistungstransistors im Hauptkreis durch plötzliche Beschleunigungs-/Bremsvorgänge oder durch Überlast verfügt der Servoverstärker über eine Drehmomentbegrenzung. Der Grenzwert ist über einen analogen Eingang oder einen Parameter einstellbar.

- **Drehzahlregelung**

Die ruckfreie Regelung der Drehzahl und die Drehrichtungsvorgabe erfolgen über einen externen analogen Drehzahlbefehl ( $0\text{--}\pm 10\text{ V DC}$ ) oder einen parametergesteuerten internen Drehzahlbefehl. Mit dem parametergesteuerten Drehzahlbefehl können maximal 7 verschiedene Drehzahlen vorgegeben werden. In Abhängigkeit des Drehzahlbefehls können Beschleunigungs-/Bremszeiten, die Verriegelungsfunktion bei Stopp und der Offset für die analoge Drehzahlvorgabe eingestellt werden.

- **Drehmomentregelung**

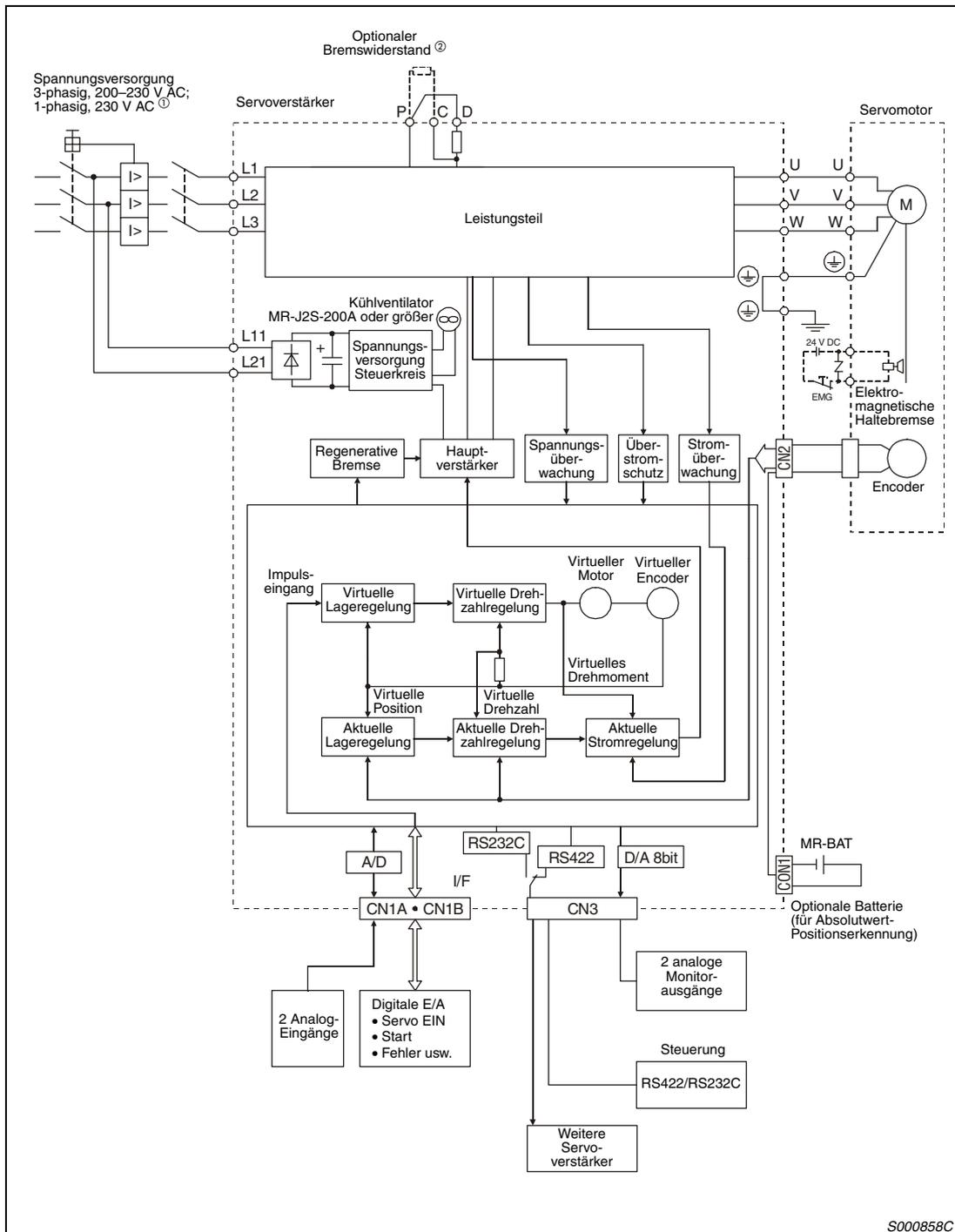
Die Regelung des Drehmoments erfolgt über eine externe analoge Drehmomentvorgabe ( $0\text{--}\pm 8\text{ V DC}$ ).

Zur Vermeidung von Fehlfunktionen bei Betrieb ohne Last besteht auch bei drehmomentabhängigen Anwendungen die Möglichkeit der Drehzahlbegrenzung (externe oder interne Vorgabe).

# 1.2 Blockschaltbild

## 1.2.1 200-V-Servoverstärker

### MR-J2S-350A oder kleiner



**Abb. 1-1:** Blockschaltbild des Servoverstärkers MR-J2-Super

- ① Bis 750 W ist ein einphasiger Anschluss möglich. Detaillierte Hinweise zum Anschluss der Spannungsversorgung finden Sie in Abs. 3.5.
- ② Bei Anschluss eines optionalen Bremswiderstandes muss die Verbindung zwischen den Klemmen P-D entfernt werden.

MR-J2S-500A und 700A

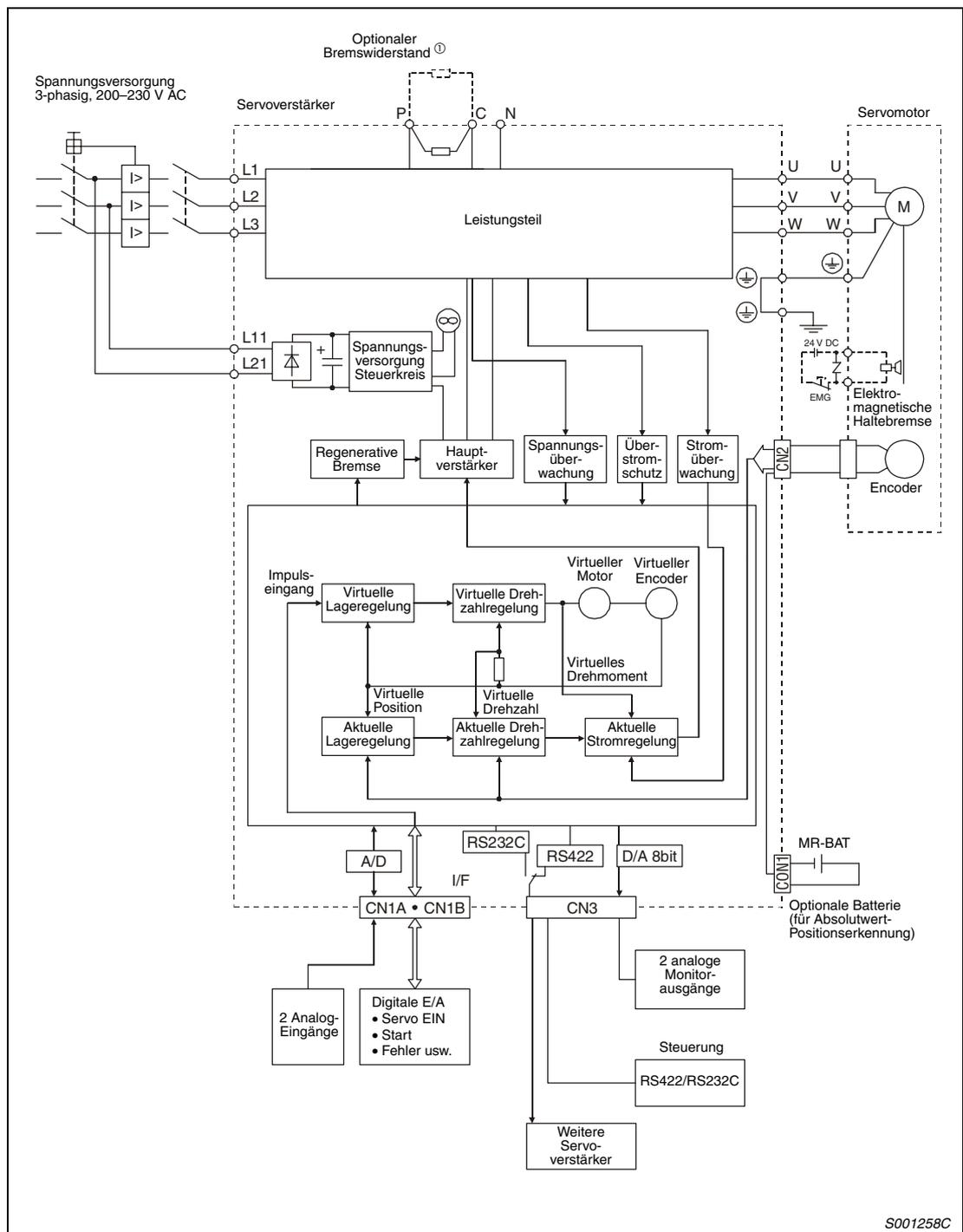


Abb. 1-2: Blockschaltbild des Servoverstärkers MR-J2-Super

① Bei Anschluss eines optionalen Bremswiderstandes muss der interne Bremswiderstand von den Klemmen P-C abgeklemmt werden.

### 1.2.2 400-V-Servoverstärker

#### MR-J2S-200A4 oder kleiner

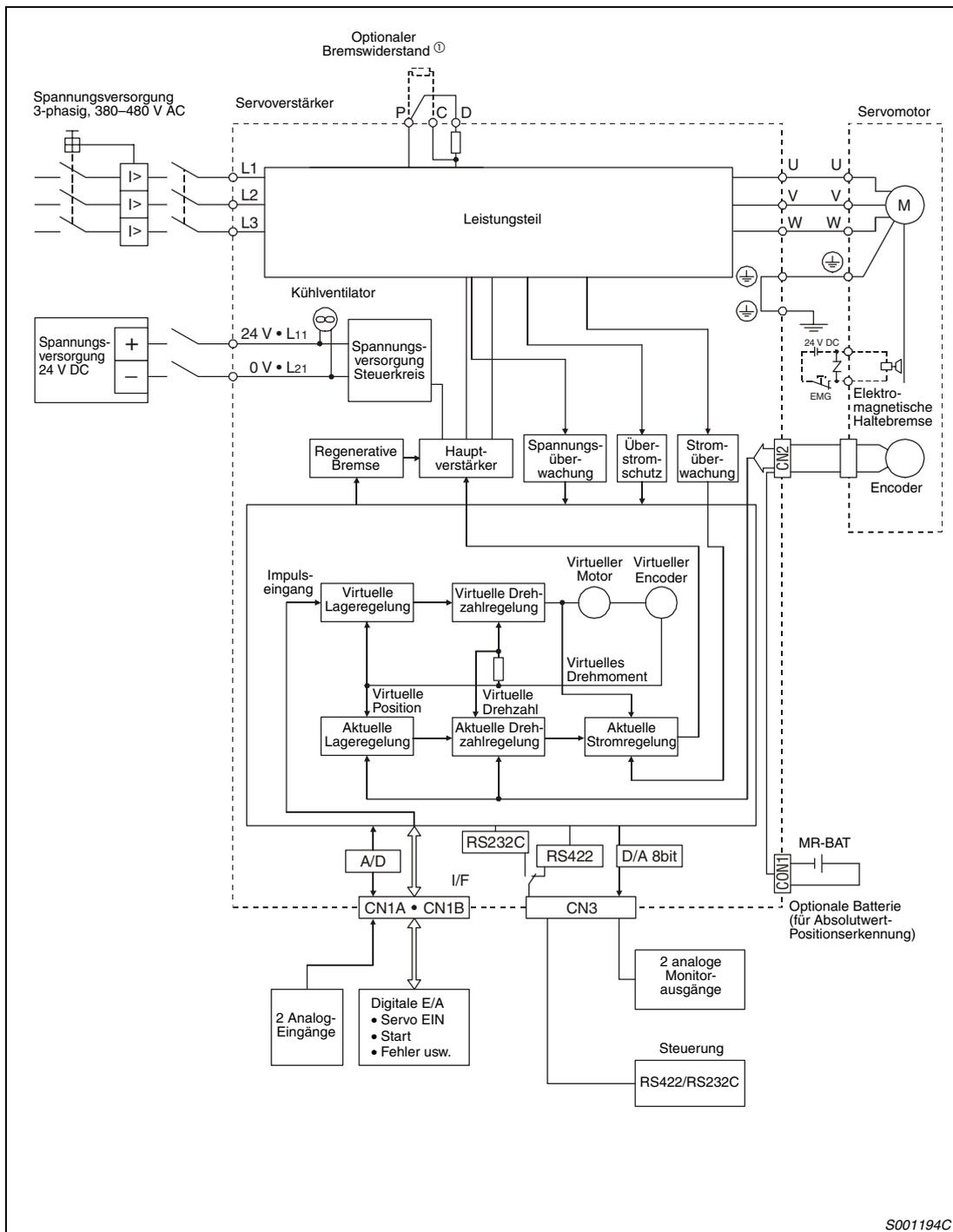


Abb. 1-3: Blockschaltbild des Servoverstärkers MR-J2-Super

① Bei Anschluss eines optionalen Bremswiderstandes muss die Verbindung zwischen den Klemmen P-D entfernt werden.

MR-J2S-350A4 bis 700A4

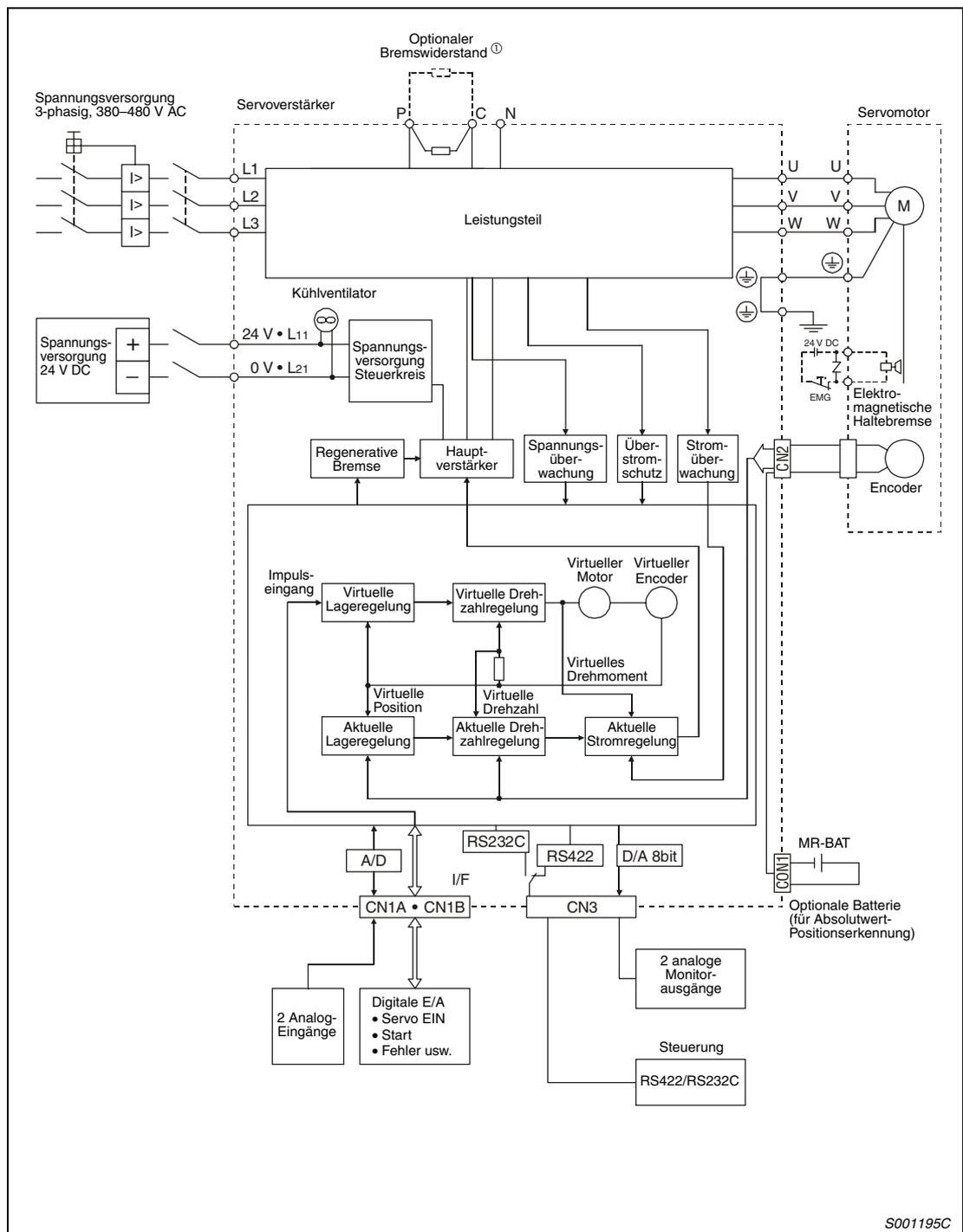


Abb. 1-4: Blockschaltbild des Servoverstärkers MR-J2-Super

① Bei Anschluss eines optionalen Bremswiderstandes muss der interne Bremswiderstand von den Klemmen P-C abgeklemmt werden.

# 1.3 Übersicht der Modelle

## 1.3.1 200-V-Servoverstärker

MR-J2S-100A oder kleiner

MR-J2S-200A und MR-J2S-350A

MR-J2S-500A

MR-J2S-700A

MR-J2S-□A

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. 1-5: Modellbezeichnung der 200-V-Servoverstärker

### 1.3.2 400-V-Servoverstärker

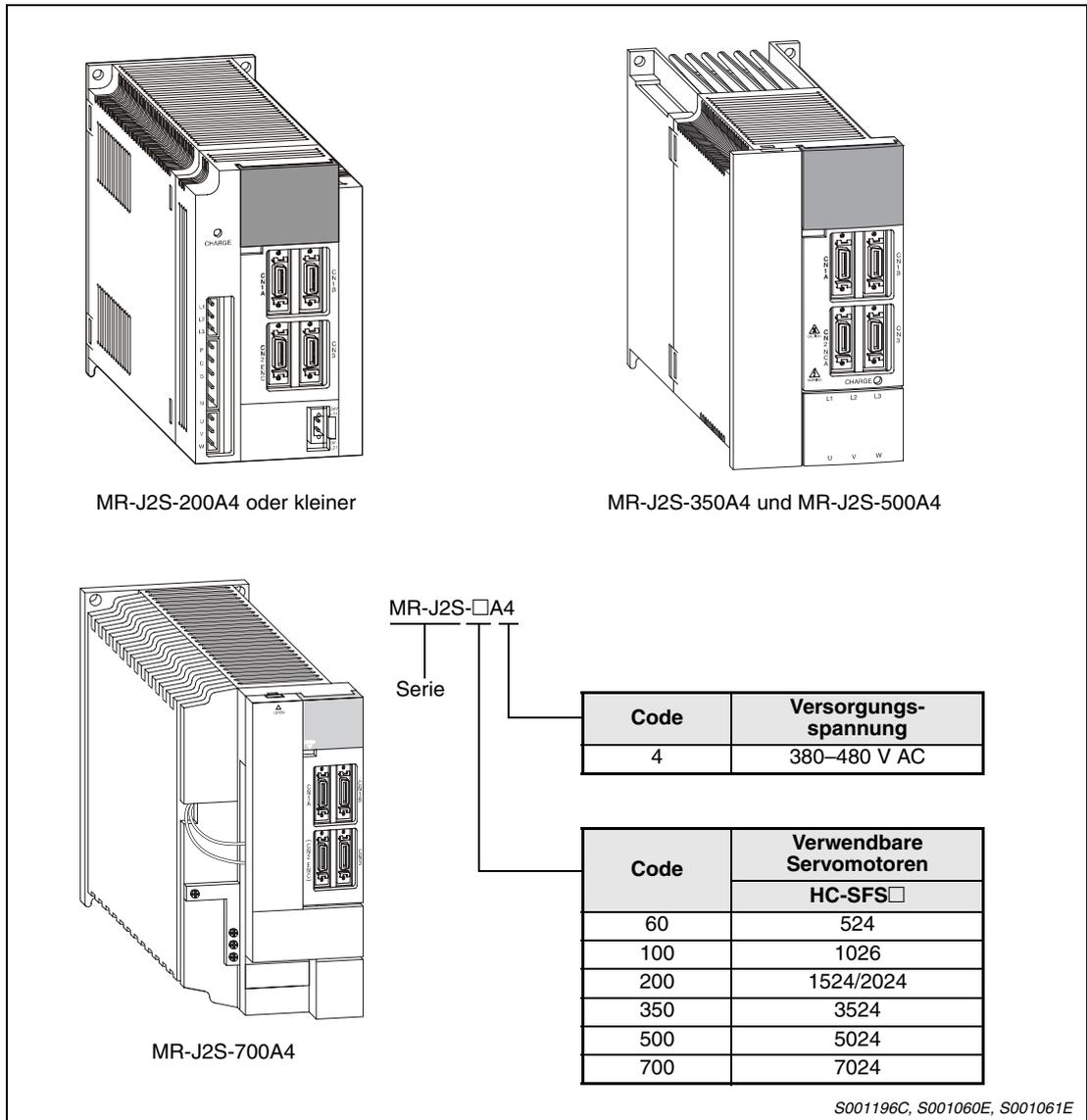


Abb. 1-6: Modellbezeichnung der 400-V-Servoverstärker

### 1.3.3 Typenschild

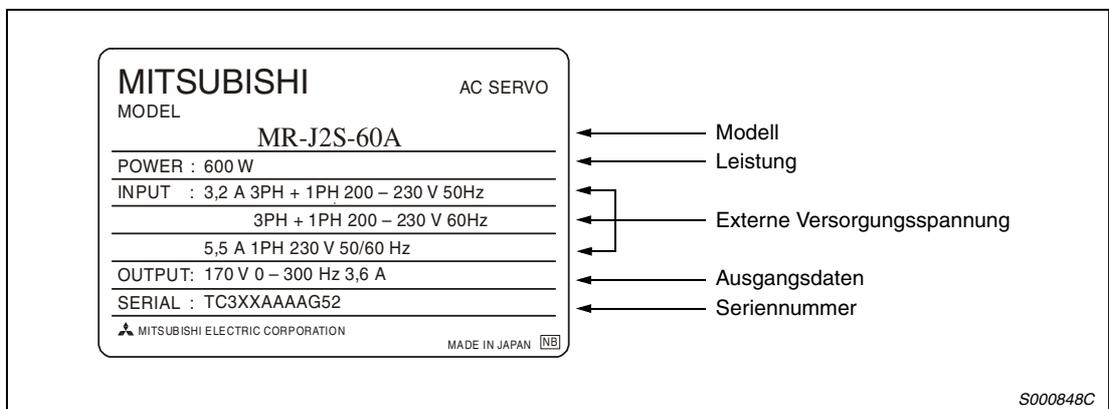
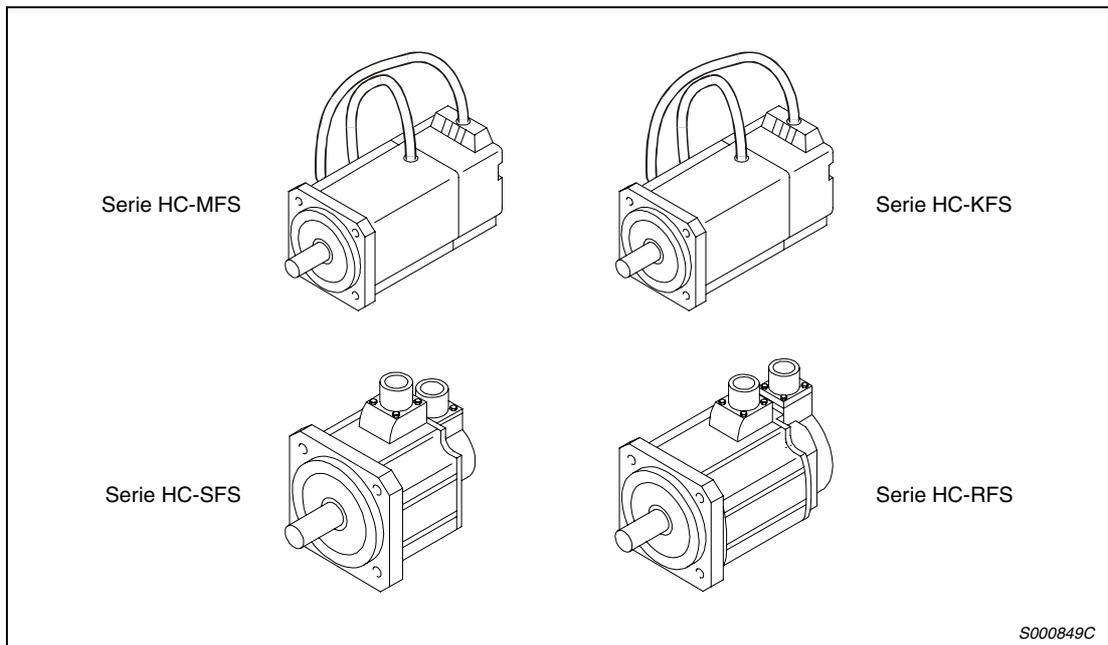


Abb. 1-7: Typenschild

1.3.4 Servomotoren



S000849C

Abb. 1-8: Servomotoren

200-V-Servomotoren

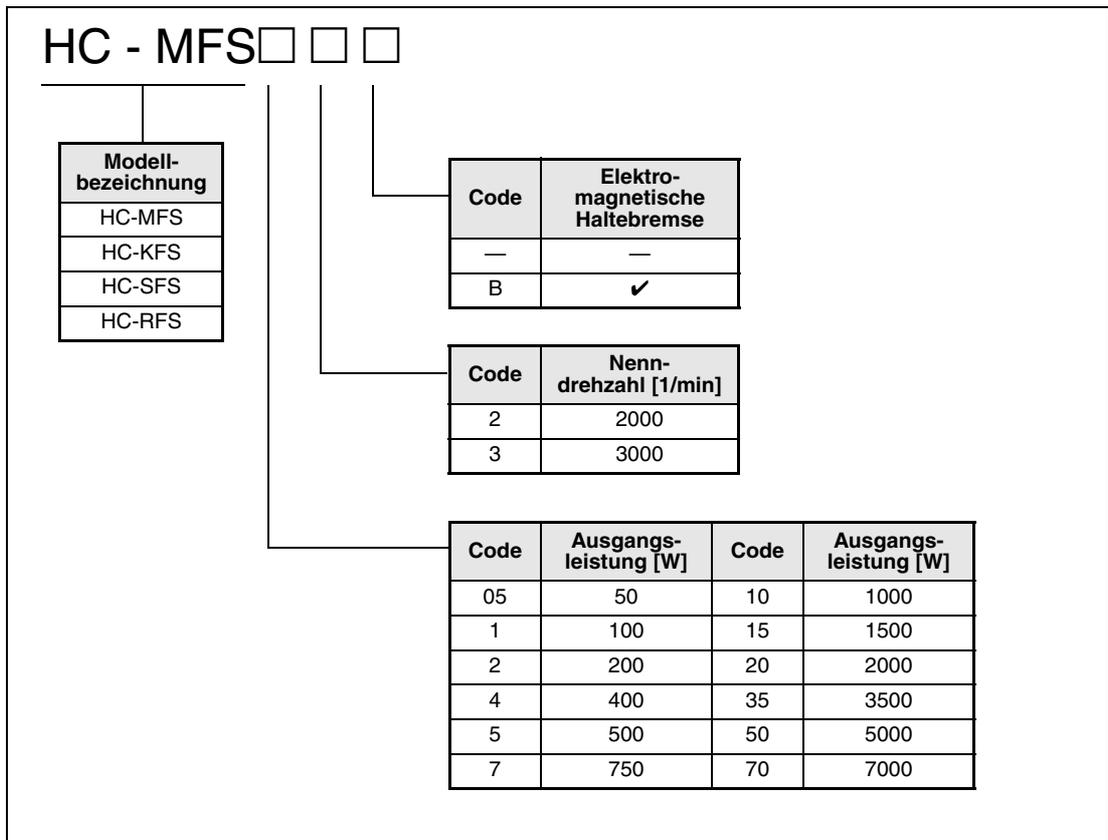
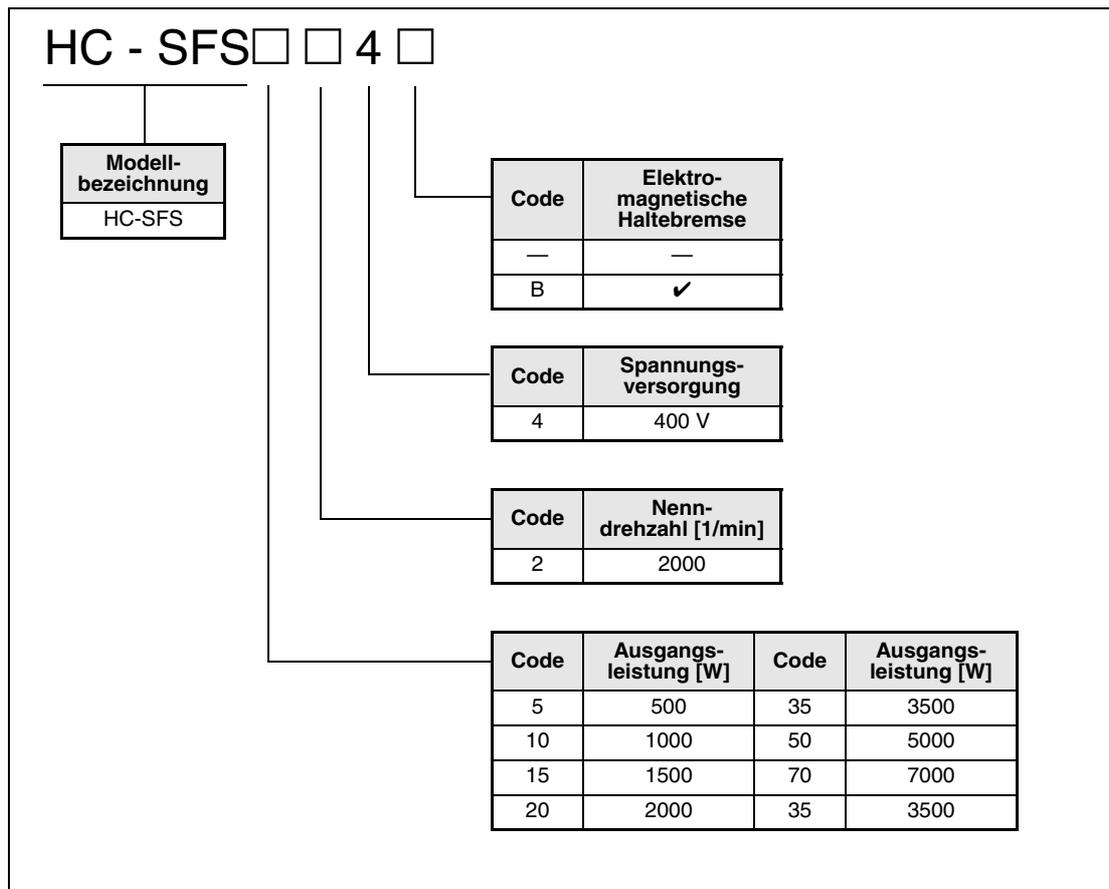


Abb. 1-9: Modellbezeichnung der 200-V-Servomotoren

## 400-V-Servomotoren

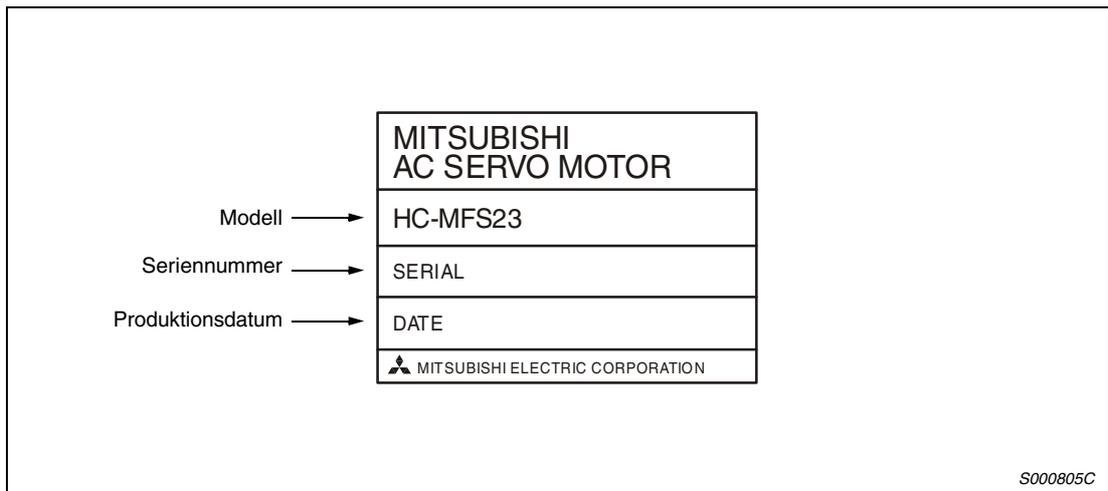


**Abb. 1-10:** Modellbezeichnung der 400-V-Servomotoren

**HINWEIS**

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

**Typenschild**



**Abb. 1-11:** Typenschild

## 1.4 Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung

Bei den Modellen MR-J2S-200A oder größer und MR-J2S-350A4 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.

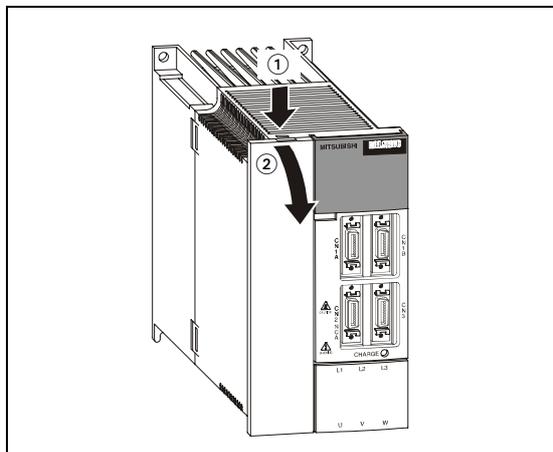


### GEFAHR:

**Vor dem Entfernen der Frontabdeckung ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 15 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.**

### Entfernen der Frontabdeckung MRJ2S-200A und MRJ2S-350A

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

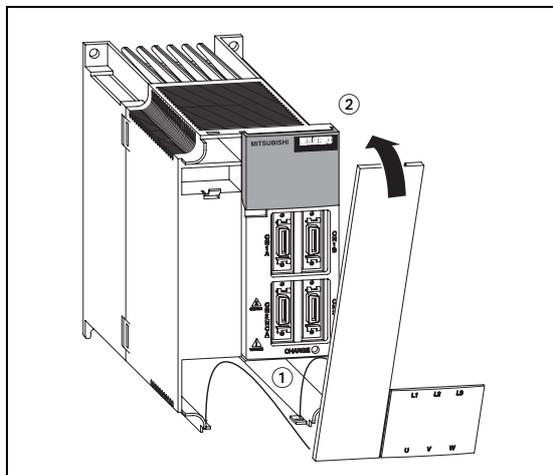


**Abb. 1-12:**  
Entfernen der Frontabdeckung

S000513C

### Anbringen der Frontabdeckung MRJ2S-200A und MRJ2S-350A

- 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.

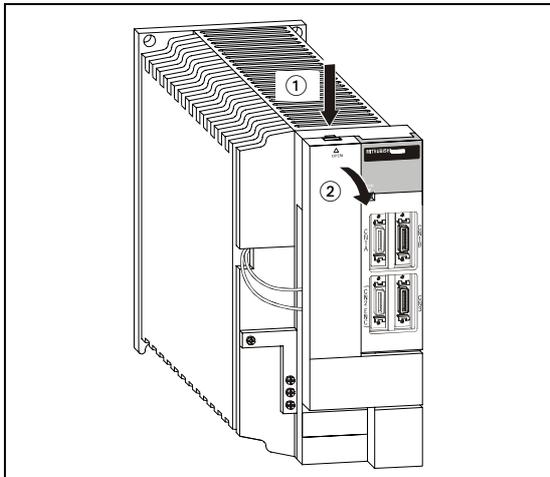


**Abb. 1-13:**  
Anbringen der Frontabdeckung

S000514E

**Entfernen der Frontabdeckung MR-J2S-500A, MR-J2S-350A4 und MR-J2S-500A4**

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

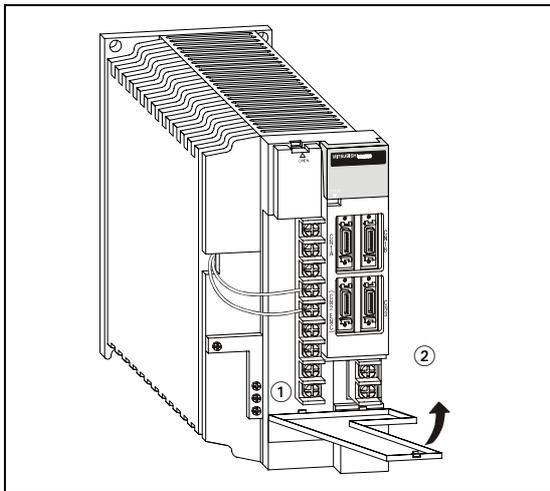


**Abb. 1-14:**  
Entfernen der Frontabdeckung

S000909C

**Anbringen der Frontabdeckung MRJ2S-500A, MRJ2S-350A4 und MR-J2S-500A4**

- 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.

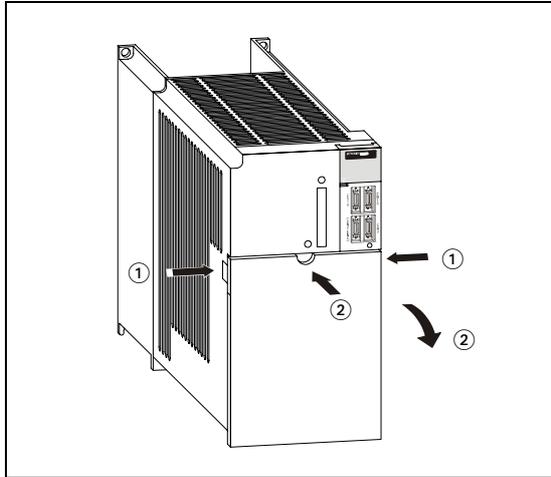


**Abb. 1-15:**  
Anbringen der Frontabdeckung

S000910C

**Entfernen der Frontabdeckung MRJ2S-700A und MRJ2S-700A4**

- 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.

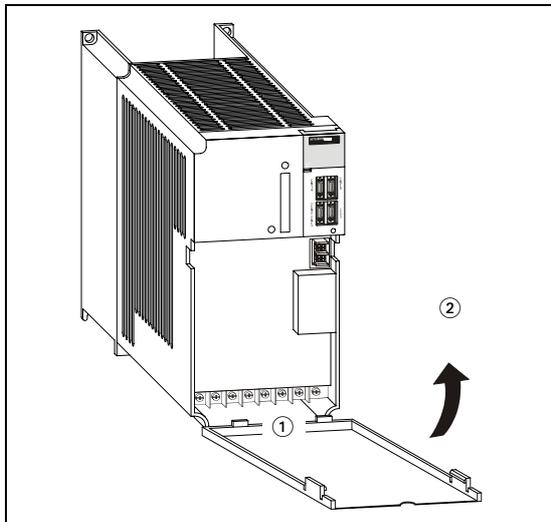


**Abb. 1-16:**  
*Entfernen der Frontabdeckung*

S000911C

**Anbringen der Frontabdeckung MRJ2S-700A und MRJ2S-700A4**

- 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. 1-17:**  
*Anbringen der Frontabdeckung*

S000912C

# 1.5 Bedienungselemente

## 1.5.1 200-V-Servoverstärker

### Servoverstärker bis MR-J2S-350A

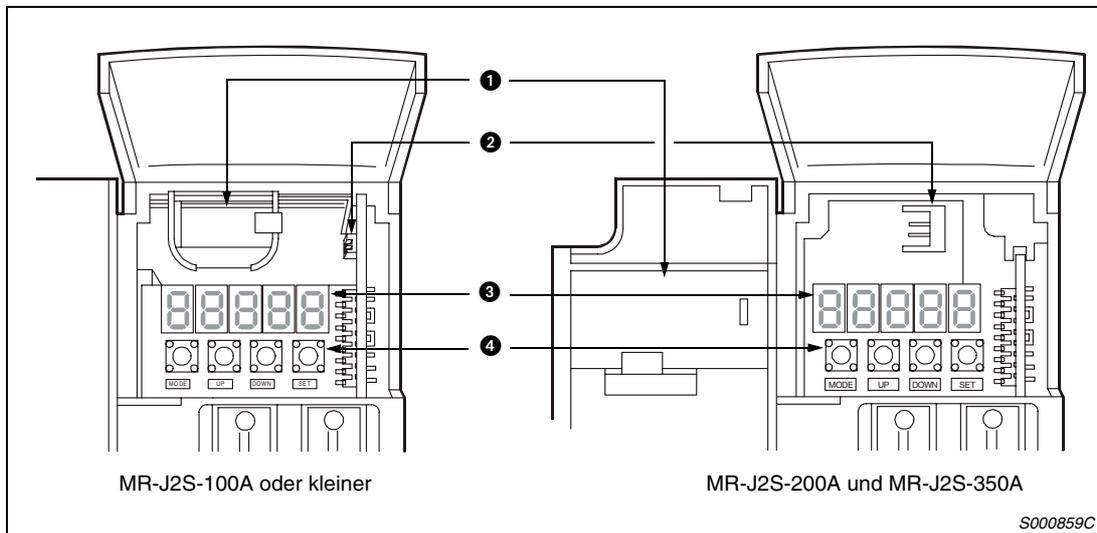
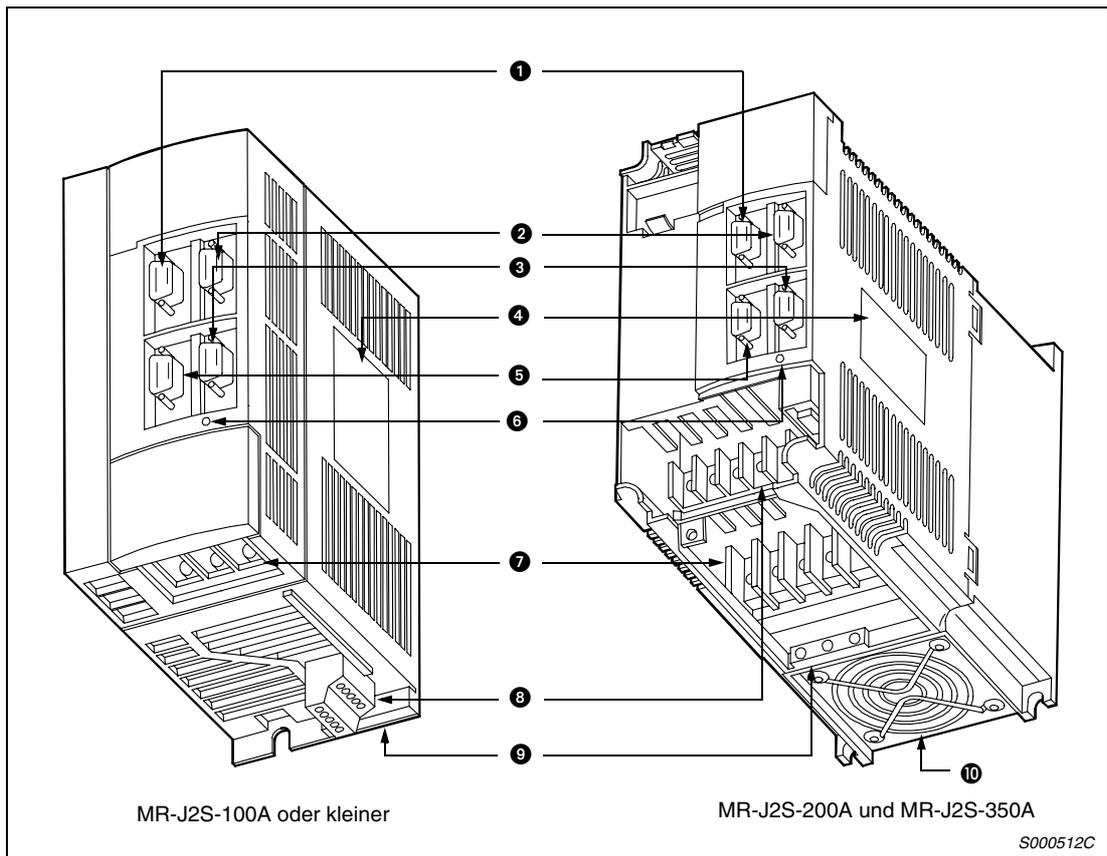


Abb. 1-18: Servoverstärker bis MR-J2S-350A

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Batteriehalterung	Enthält die Batterie (optional) für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 7
②	Batterieanschluss (CON1)	Zum Anschluss der Batterie	Abs. 7.1.4
③	Anzeigefeld	Fünfstellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus, der Alarmcodes und Parameter	Abs. 4.3
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. 4.3

Tab. 1-1: Bedienelemente und Bedeutung



**Abb. 1-19:** Servoverstärker bis MR-J2S-350A

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. 1.3.3
⑤	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorencoders	Abs. 3.1.3
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 des Bremswiderstands	Abs. 3.1.2
⑨	Klemme für Schutzerde (PE)	Zur Erdung des Moduls	Abs. 3.4
⑩	Kühlventilator	—	—

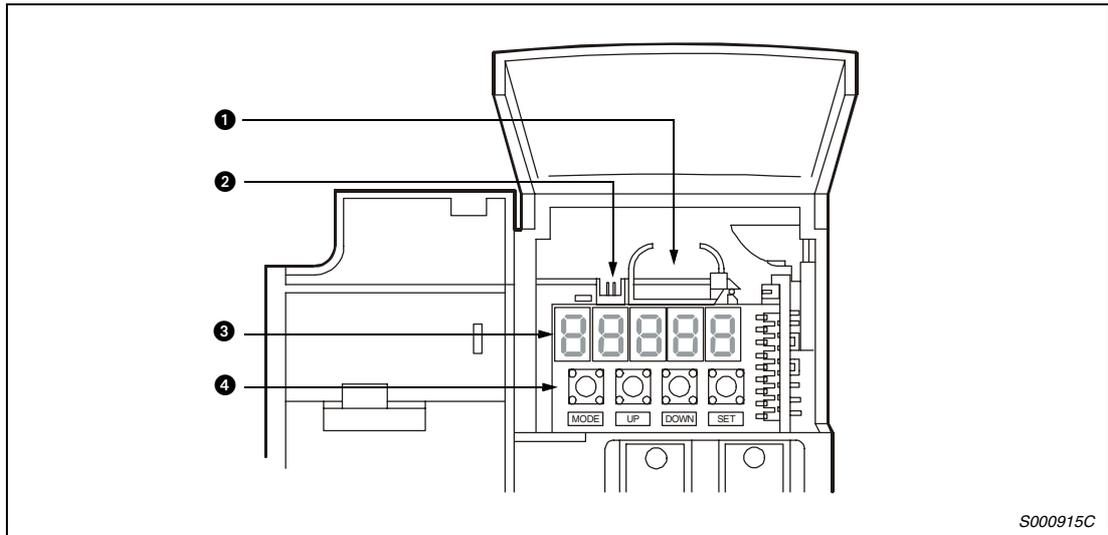
**Tab. 1-2:** Bedienelemente und Bedeutung



**ACHTUNG:**

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

**Servoverstärker MR-J2S-500A und MR-J2S-700A**



**Abb. 1-20:** Servoverstärker MR-J2S-500A und MR-J2S-700A

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Batteriehalterung	Enthält die Batterie (optional) für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 7
②	Batterieanschluss (CON1)	Zum Anschluss der Batterie	Abs. 7.1.4
③	Anzeigefeld	Fünfstellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus, der Alarmcodes und Parameter	Abs. 4.3
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. 4.3

**Tab. 1-3:** Bedienelemente und Bedeutung

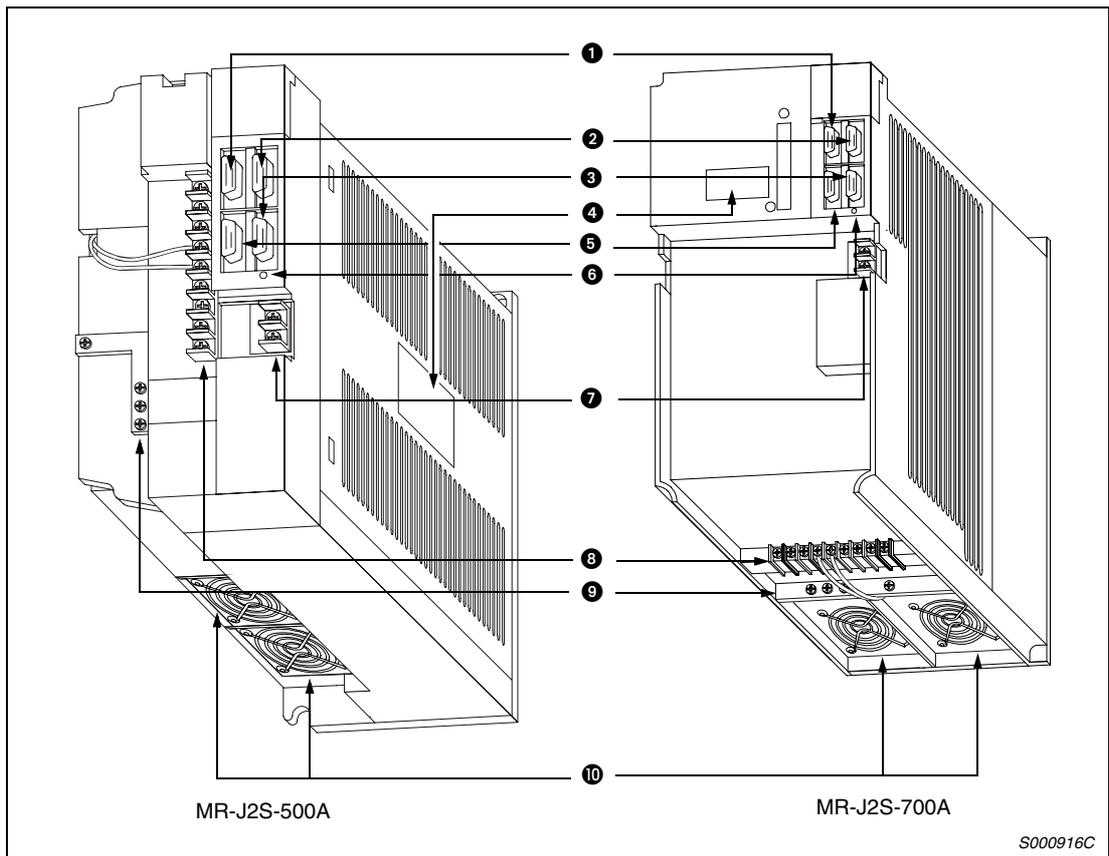


Abb. 1-21: Servoverstärker MR-J2S-500A und MR-J2S-700A

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. 1.3.3
⑤	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorencoders	Abs. 3.1.3
⑥	Kontrollleuchte CHARGE	Leuchtet bei aufgeladenem Zwischenkreis Wenn die Kontrollleuchte leuchtet, dürfen die Kabelverbindungen nicht getrennt werden.	—
⑦	Klemmenleiste der Spannungsversorgung (TE2)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Steuerteils	Abs. 3.1.2
⑧	Klemmenleiste der Spannungsversorgung (TE1)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung, des Servomotors und der Brems-einheit bzw. des Bremswiderstands	Abs. 3.1.2
⑨	Klemme für Schutz Erde (PE)	Zur Erdung des Moduls	Abs. 3.4
⑩	Kühlventilatoren	—	—

Tab. 1-4: Bedienelemente und Bedeutung

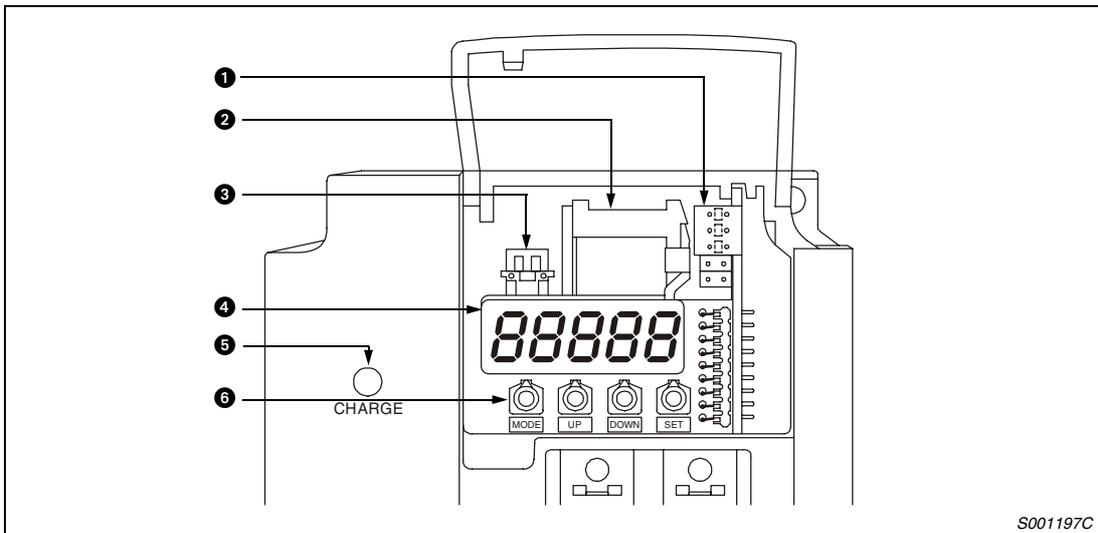


**ACHTUNG:**

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

### 1.5.2 400-V-Servoverstärker

#### Servoverstärker MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4



S001197C

Abb. 1-22: Servoverstärker MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Jumper (JP11)	Zur Umschaltung zwischen positiver und negativer Logik	Abs. 3.1.4
②	Batteriehalterung	Enthält die Batterie (optional) für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 7
③	Batterieanschluss (CON1)	Zum Anschluss der Batterie	Abs. 7.1.4
④	Anzeigefeld	Fünfstellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus, der Alarmcodes und Parameter	Abs. 4.3
⑤	Kontrollleuchte CHARGE	Leuchtet bei aufgeladenem Zwischenkreis Wenn die Kontrollleuchte leuchtet, dürfen die Kabelverbindungen nicht getrennt werden.	—
⑥	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. 4.3

Tab. 1-5: Bedienelemente und Bedeutung

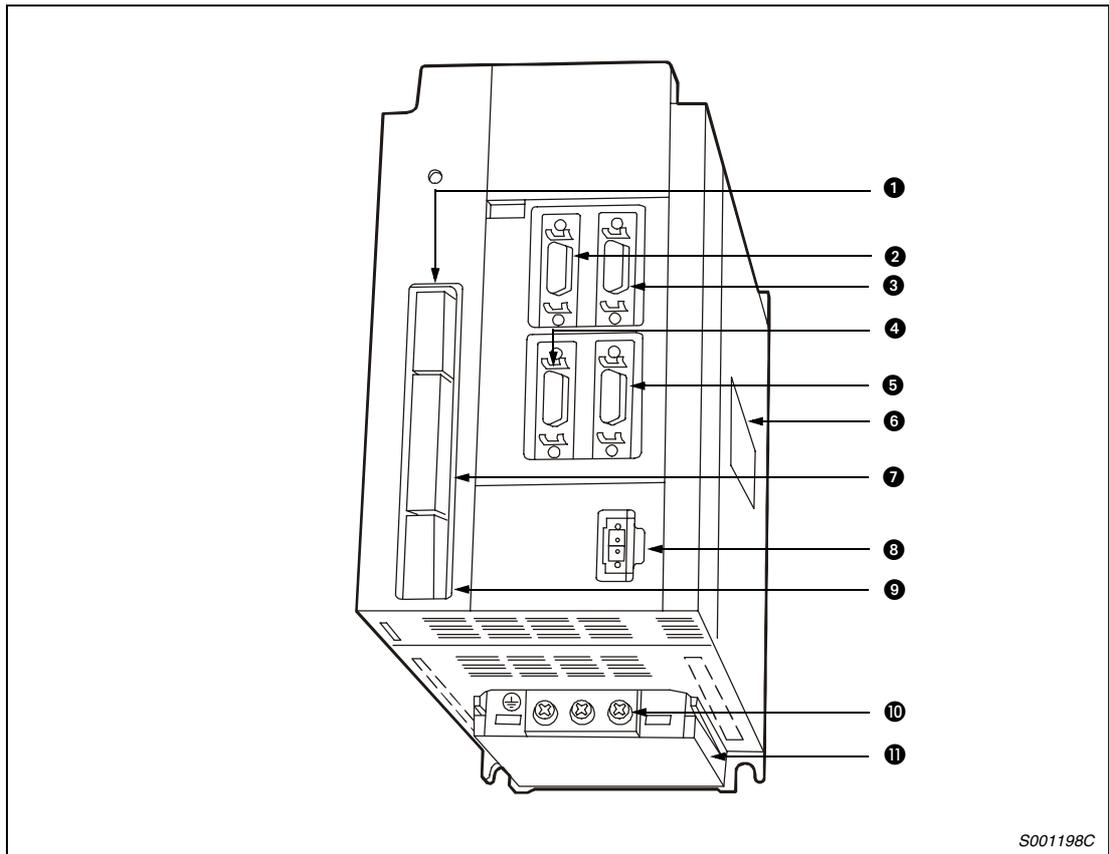


Abb. 1-23: Servoverstärker MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
1	Anschluss der Spannungsversorgung (CNP1)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung	Abs. 3.1.2
2	E/A-Signal-Anschluss (CN1A)	Zur Übertragung von E/A-Signalen	Abs. 3.1.3
3	E/A-Signal-Anschluss (CN1B)	Zur Übertragung von E/A-Signalen	Abs. 3.1.3
4	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorencoders	Abs. 3.1.3
5	Kommunikationsanschluss (CN3)	Zum Anschluss eines PCs oder analoger Anzeigeeinstrumente	Abs. 3.1.3
6	Typenschild	—	Abs. 1.3.3
7	Optionaler Bremswiderstand	Zum Anschluss eines optionalen Bremswiderstandes	—
8	Anschluss der Steuerspannungsversorgung (CN4)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Steuerteils	Abs. 3.1.2
9	Servomotoranschluss (CNP3)	Zum Anschluss des Servomotors	Abs. 3.1.2
10	Klemme für Schutzerde (PE)	Zur Erdung des Moduls	Abs. 3.4
11	Kühlventilatoren	—	—

Tab. 1-6: Bedienelemente und Bedeutung



**ACHTUNG:**

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

Servoverstärker MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4

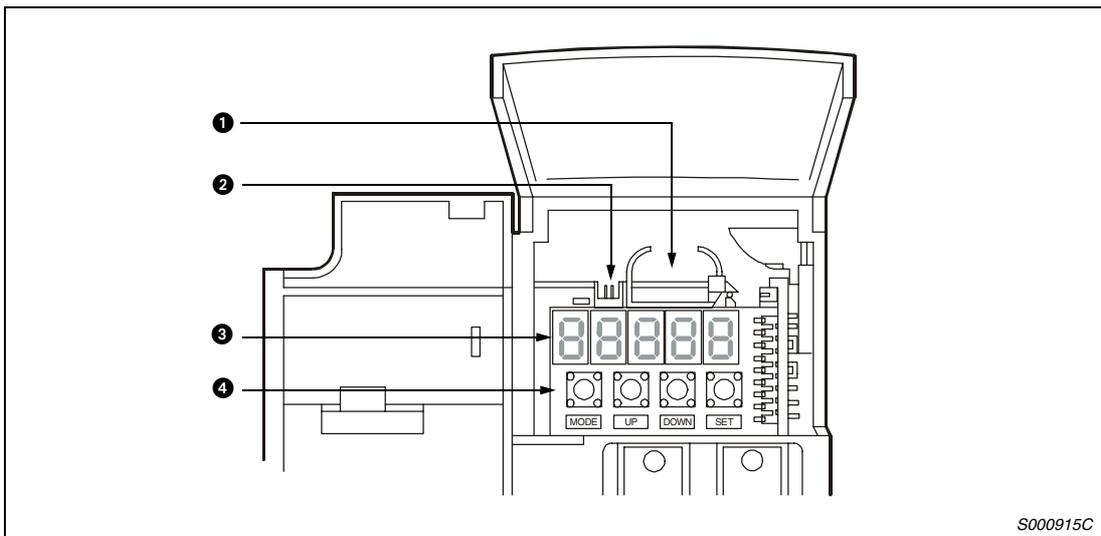


Abb. 1-24: Servoverstärker MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Batteriehalterung	Enthält die Batterie (optional) für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 7
②	Batterieanschluss (CON1)	Zum Anschluss der Batterie	Abs. 7.1.4
③	Anzeigefeld	Fünfstellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus, der Alarmcodes und Parameter	Abs. 4.3
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. 4.3

Tab. 1-7: Bedienelemente und Bedeutung

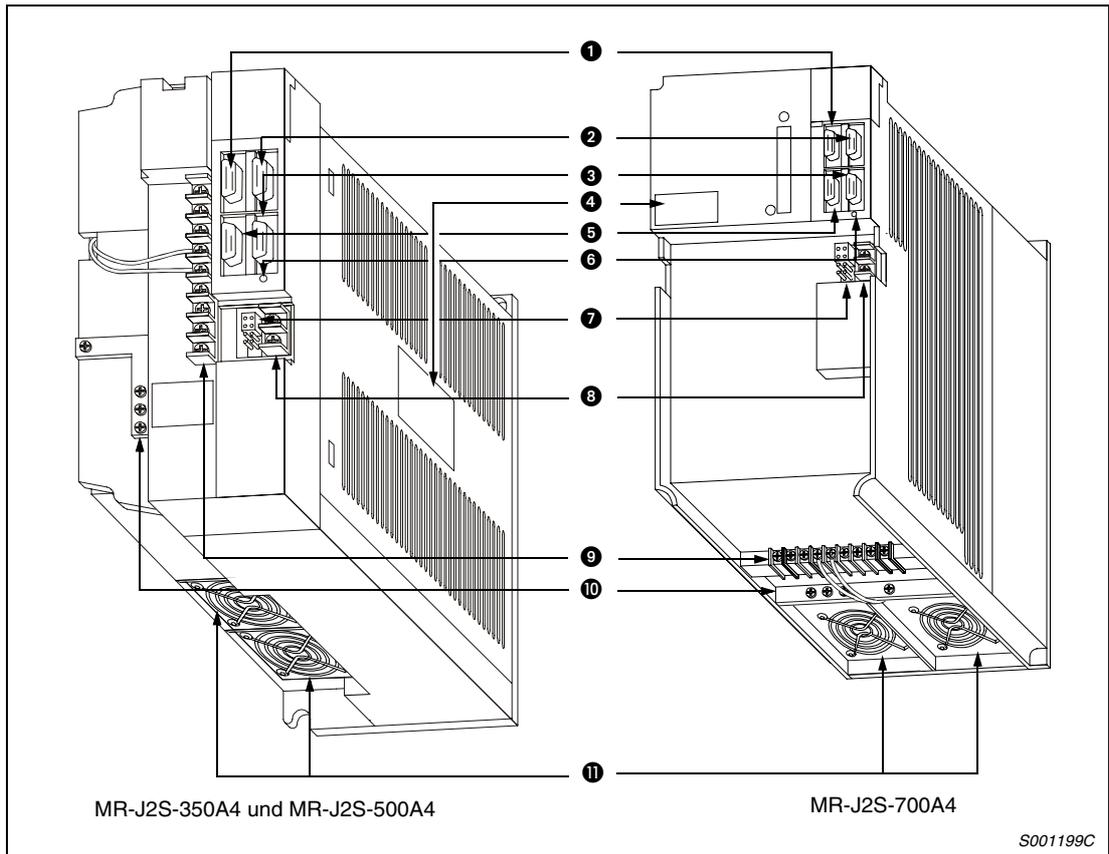


Abb. 1-25: Servoverstärker MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4

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. 1.3.3
⑤	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorencoders	Abs. 3.1.3
⑥	Kontrollleuchte CHARGE	Leuchtet bei aufgeladenem Zwischenkreis Wenn die Kontrollleuchte leuchtet, dürfen die Kabelverbindungen nicht getrennt werden.	—
⑦	Jumper (JP11)	Zur Umschaltung zwischen positiver und negativer Logik	Abs. 3.1.4
⑧	Klemmenleiste der Steuerspannungsversorgung (TE2)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Steuerteils	Abs. 3.1.2
⑨	Klemmenleiste der Spannungsversorgung (TE1)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung, des Servomotors und der Brems-einheit bzw. des Bremswiderstands	Abs. 3.1.2
⑩	Klemme für Schutz Erde (PE)	Zur Erdung des Moduls	Abs. 3.4
⑪	Kühlventilatoren	—	—

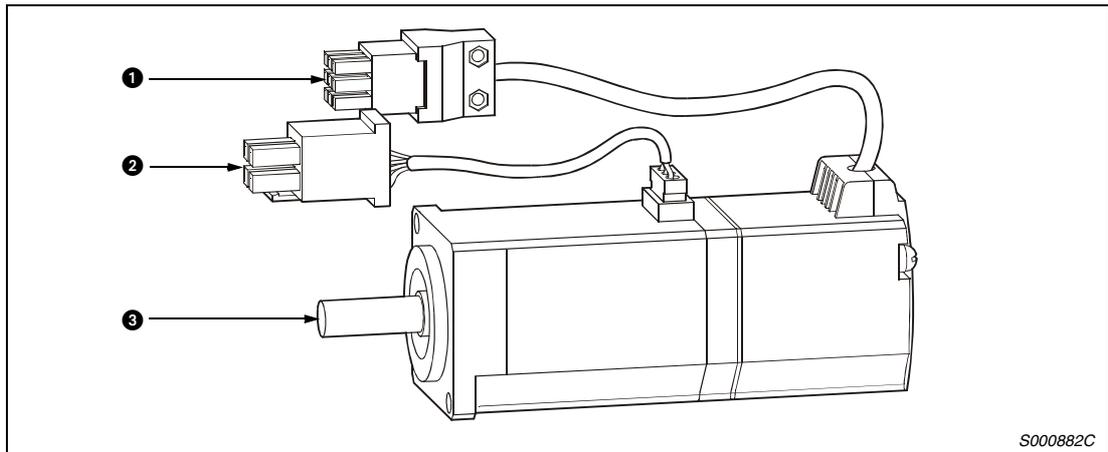
Tab. 1-8: Bedienelemente und Bedeutung



**ACHTUNG:**

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

1.5.3 Servomotor



S000882C

Abb. 1-26: Servomotor

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Encoderanschluss	Anschlusskabel des Encoders	Abs. 8.1
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. 1-9: Beschreibung der Motorkomponenten

## 1.6 Funktionen

Funktion	Beschreibung	Regel-funktion ①	Siehe
Lageregelung	Einsatz des MR-J2-Super zur Lageregelung	P	Abs. 3.8
Drehzahlregelung	Einsatz des MR-J2-Super zur Drehzahlregelung	S	Abs. 4.2.1 Abs. 3.8
Drehmomentregelung	Einsatz des MR-J2-Super zur Drehmomentregelung	T	Abs. 4.2.1 Abs. 3.8
Lage-/Drehzahlregelung im Wechselbetrieb	Unter Verwendung eines externen Eingangssignals kann zwischen der Lage- und der Drehzahlregelung umgeschaltet werden.	P/S	Abs. 4.2.1
Drehzahl-/Drehmomentregelung im Wechselbetrieb	Unter Verwendung eines externen Eingangssignals kann zwischen der Drehzahl- und der Drehmomentregelung umgeschaltet werden.	S/T	Abs. 4.2.1
Drehmoment-/Lageregelung im Wechselbetrieb	Unter Verwendung eines externen Eingangssignals kann zwischen der Drehmoment- und der Lageregelung umgeschaltet werden.	T/P	Abs. 4.2.1
Hochauflösender Encoder	Der Motor-Encoder hat eine Auflösung von 131072 Impulsen/Umdrehung.	P, S, T	—
Absolutes Positionserkennungssystem	Ein erneutes Anfahren des Referenzpunktes (Nullpunktes) ist nach dem Einschalten der Versorgungsspannung nicht erforderlich, wenn die Referenzpunktfahrt einmal ausgeführt worden ist.	P	Kap. 7
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.	P, S	Abs. 5.2
Adaptive Vibrationsunterdrückung	Der MR-J2-Super erkennt mechanische Resonanzen und passt ein Filter zur Unterdrückung von Maschinenvibrationen automatisch an.	P, S, T	Abs. 5.1.2
Vibrationsunterdrückung	Vibrationen mit einer Amplitude von $\pm 1$ Impuls beim Stoppen des Servomotors werden unterdrückt.	P	Abs. 4.4.6
Filter mit Tiefpass-Charakteristik	Unterdrückung von hochfrequenten Resonanzen, die auftreten können, wenn die Empfindlichkeit des Servosystems erhöht wird.	P, S, T	Abs. 5.1.3
Maschinen-Analyse	Durch Anschluss des MR-J2-Super an einen PC, auf dem die Setup-Software installiert ist, kann die Frequenzcharakteristik des mechanischen Systems erfasst werden.	P	
Maschinensimulation	Mit dem Ergebnis der Maschinen-Analyse können Bewegungen der Maschine auf dem Bildschirm eines PCs simuliert werden.	P	
Automatische Anpassung des Verstärkungsfaktors	Durch einen Personal Computer wird der Verstärkungsfaktor automatisch verändert und schnell der Verstärkungsfaktor gefunden, bei dem kein Überschwingen auftritt.	P	
Elektronisches Getriebe	Das elektronische Getriebe dient zur Anpassung des Maschinen-Verfahrweges an die Einstellungen des Servoverstärkers. Das Übersetzungsverhältnis kann über Pr. 3 und Pr. 4 verändert werden.	P	Parameter 3, 4
Real-time Auto-Tuning	Automatische Anpassung der Verstärkung auf einen optimalen Wert bei schwankender Last an der Motorwelle Diese Funktion ist beim MR-J2-Super leistungsfähiger als beim MR-J2-A.	P, S	Abs. 4.4.3, Parameter 2
Smoothing	Die Drehzahl wird in Abhängigkeit von der Impulsrate langsam hochgefahren.	P	Parameter 7

**Tab. 1-10:** Funktionsbeschreibung (1)

Funktion	Beschreibung	Regel-funktion ①	Siehe
S-förmige Beschleunigungs-/ Verzögerungszeitkonstante	Die Drehzahlbeschleunigung und Verzögerung erfolgt S-förmig.	S	Parameter 13
Analoger Monitorausgang	Der Servostatus wird als Spannung über die Zeit ausgegeben.	P, S, T	Parameter 17
Alarmspeicher löschen	Der Alarmspeicher wird gelöscht.	P, S, T	Parameter 16
Neustart nach Spannungsabfall	Ist die Versorgungsspannung soweit abgefallen, dass es zu einer Alarmmeldung gekommen ist, und ist sie danach wieder angestiegen, kann ein Neustart des Servomotors durch einfaches Einschalten des Startsignals erfolgen.	S	Parameter 20
Befehlsimpulswahl	Beim Befehlsimpuls kann aus vier unterschiedlichen Formen der Impulskette gewählt werden.	P	Parameter 21
Eingangssignalwahl	Start der Vorwärtsdrehung, der Rückwärtsdrehung, „Servo EIN“ und andere Eingangssignale können verschiedenen Adressen zugeordnet werden.	P, S, T	Parameter 43–48
Drehmomentbegrenzung	Das Drehmoment des Servomotors kann auf einen beliebigen Wert begrenzt werden.	P, S	Parameter 28
Drehzahlbegrenzung	Die Drehzahl des Servomotors kann auf einen beliebigen Wert begrenzt werden.	T	Parameter Nr. 8–10 und 72–75
Statusanzeige	Die Statusanzeige erfolgt über die 5-stellige 7-Segment-LED.	P, S, T	Abs. 4.3.2
Anzeige externer E/A-Signale	Der Zustand EIN/AUS externer E/A-Signale wird über die Anzeige ausgegeben.	P, S, T	Abs. 4.3.3
Erzwungenes Ausgangssignal	Das Ausgangssignal kann unabhängig vom Servostatus ein- und ausgeschaltet werden. Sie können diese Funktion zum Beispiel zur Prüfung der Signalleitung verwenden.	P, S, T	Abs. 4.3.3
Automatischer VC-Offset	Kommt es bei einer Spannung von 0 V beim analogen Drehzahlbefehl (VC) oder bei der analogen Drehzahlbegrenzung (VLA) zu keinem Stopp des Servomotors, wird die Spannung automatisch nachgeregelt.	S, T	Abs. 4.3.3
Testbetrieb	Der Testbetrieb ermöglicht die Ausführung verschiedener Funktionen wie Tipp-Betrieb, Betrieb mit und ohne Servomotor, erzwungenes Ausgangssignal und Programmtest.	P, S, T	Abs. 4.3.3
Optionaler Bremswiderstand	Diese Option wird verwendet, wenn der im Servoverstärker eingebaute regenerative Bremswiderstand keine ausreichende Kapazität für die auftretenden Energien aufweist.	P, S, T	Abs. 8.1.1
Setup-Software	Durch den Einsatz eines PCs können die Parametereinstellung, der Testbetrieb, die Statusanzeige und weiteres über den PC erfolgen.	P, S, T	—
Alarmcodeausgabe	Tritt ein Alarm auf, wird der zugehörige Alarmcode als 3-Bit-Code ausgegeben.	P, S, T	Abs. 10.2.1

**Tab. 1-10:** Funktionsbeschreibung (2)

- ① P : Lageregelung
- S : Drehzahlregelung
- T : Drehmomentregelung
- P/S : Lage-/Drehzahlregelung im Wechselbetrieb
- S/T : Drehzahl-/Drehmomentregelung im Wechselbetrieb
- T/P : Drehmoment-/Lageregelung im Wechselbetrieb

# 1.7 Systemkonfiguration



**ACHTUNG:**  
*Um einen elektrischen Schlag zu verhindern, müssen Sie die Schutzerdklemme des Servoverstärkers immer mit der Schutzerdklemme des Schaltkastens verbinden.*

## 1.7.1 200-V-Servoverstärker

Systemkonfiguration für MR-J2S-100A oder kleiner

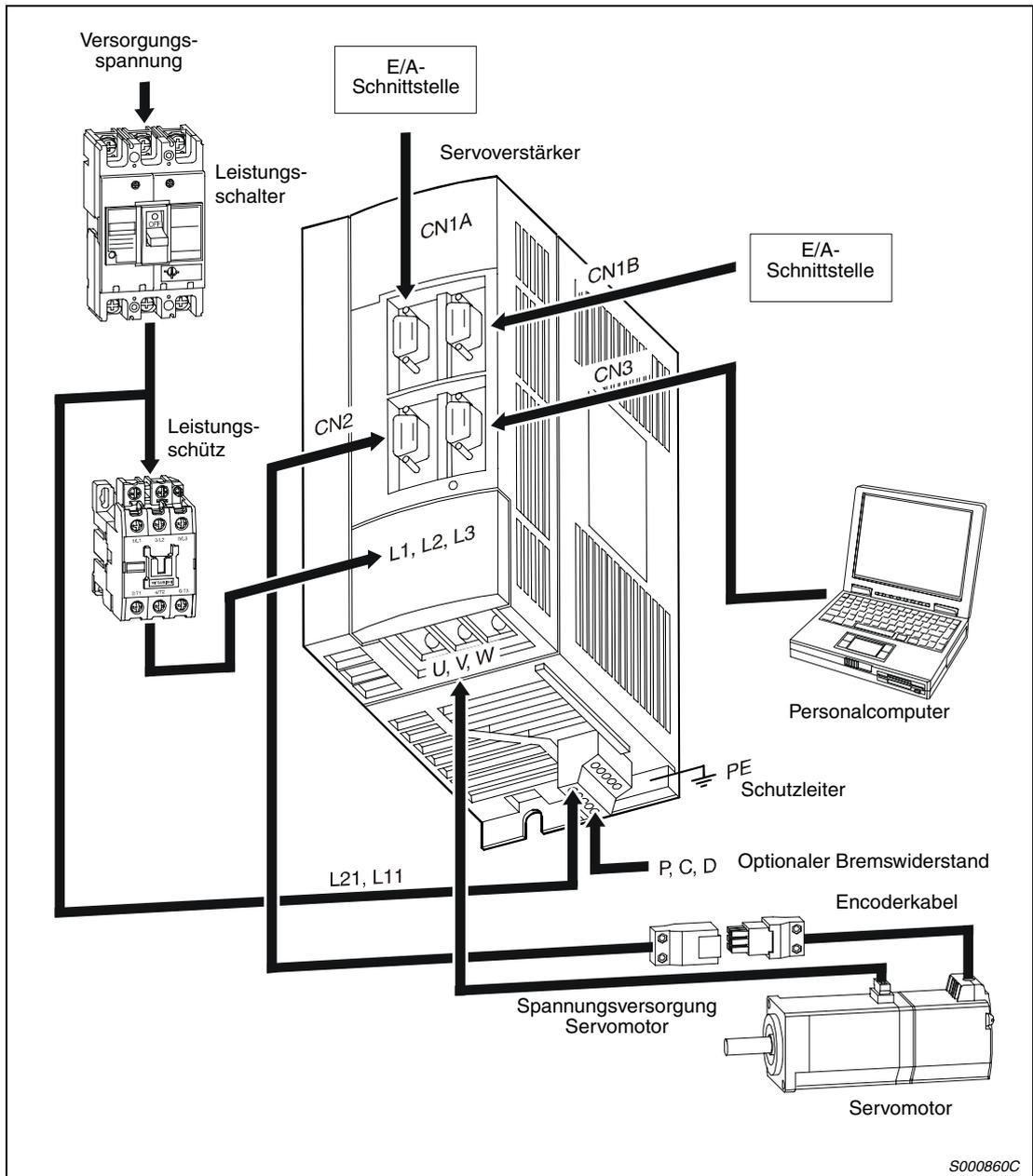
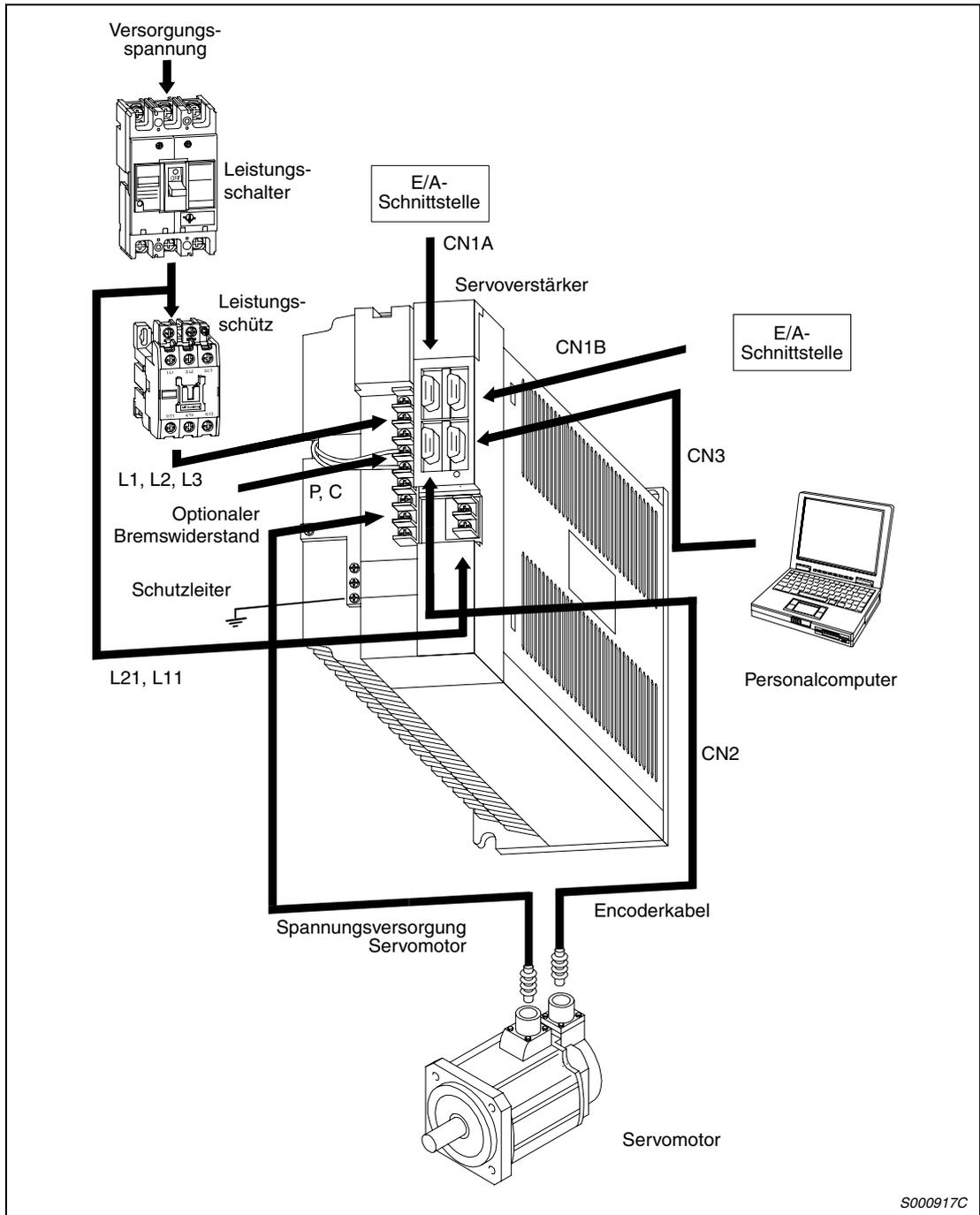


Abb. 1-27: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-100A oder kleiner

**HINWEIS** | Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-11 auf Seite 1-28.



**Systemkonfiguration für MR-J2S-500A**

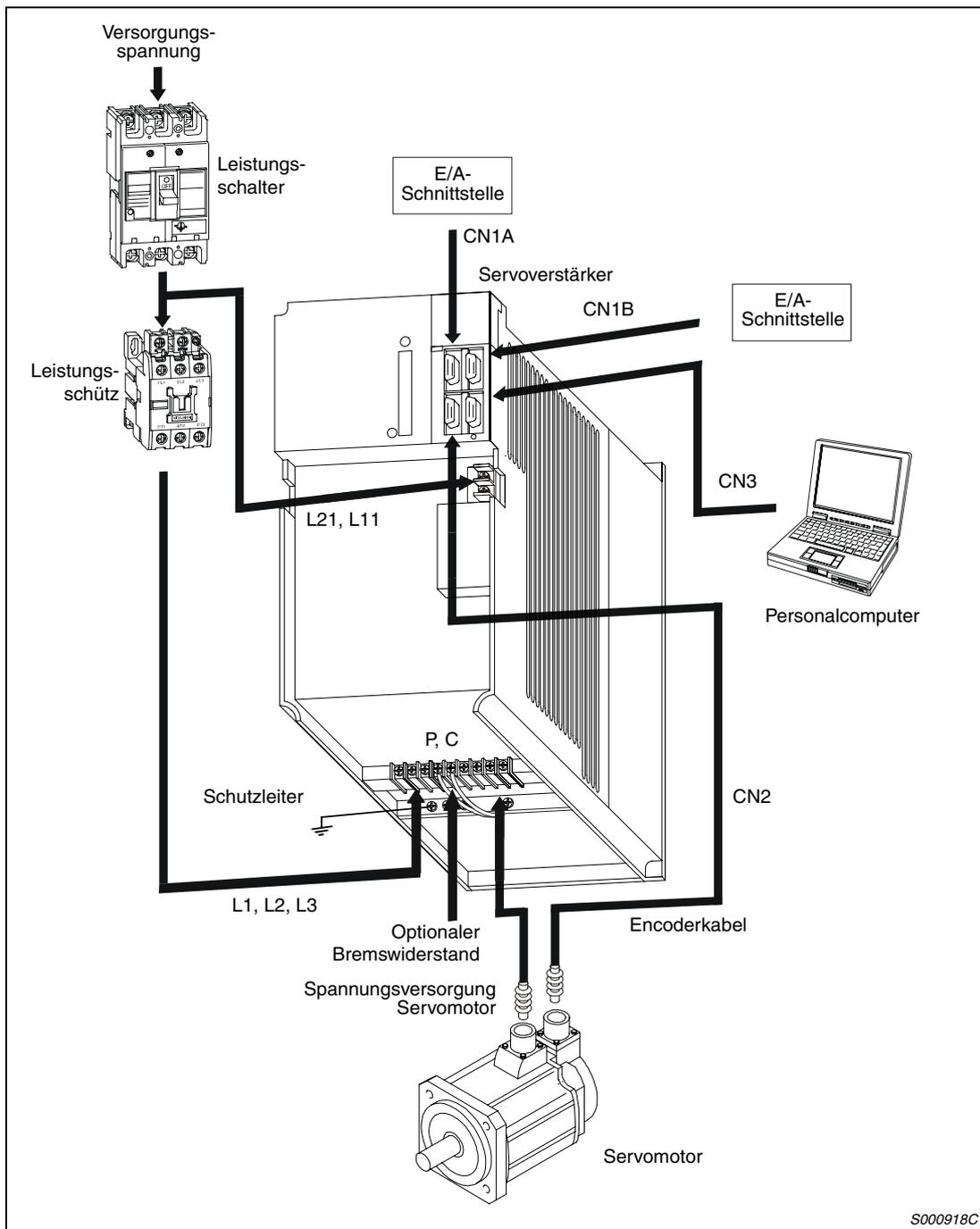


**Abb. 1-29:** Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-500A

**HINWEIS**

Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-11 auf Seite 1-28.

**Systemkonfiguration für MR-J2S-700A**



**Abb. 1-30:** Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-700A

Zubehör und Ersatzteile	Siehe
Leistungsschalter	Abs. 3.1.1
Leistungsschutz	Abs. 3.1.1
Optionaler Bremswiderstand	Abs. 8.1.1
Verbindungskabel	Abs. 3.1.1
Transformator ( $U_E / U_A = 400 \text{ V} / 230 \text{ V}$ )	Abs. 8.2.1

**Tab. 1-11:** Zubehör und Ersatzteile

1.7.2 400-V-Servoverstärker

Systemkonfiguration für MR-J2S-200A4 oder kleiner

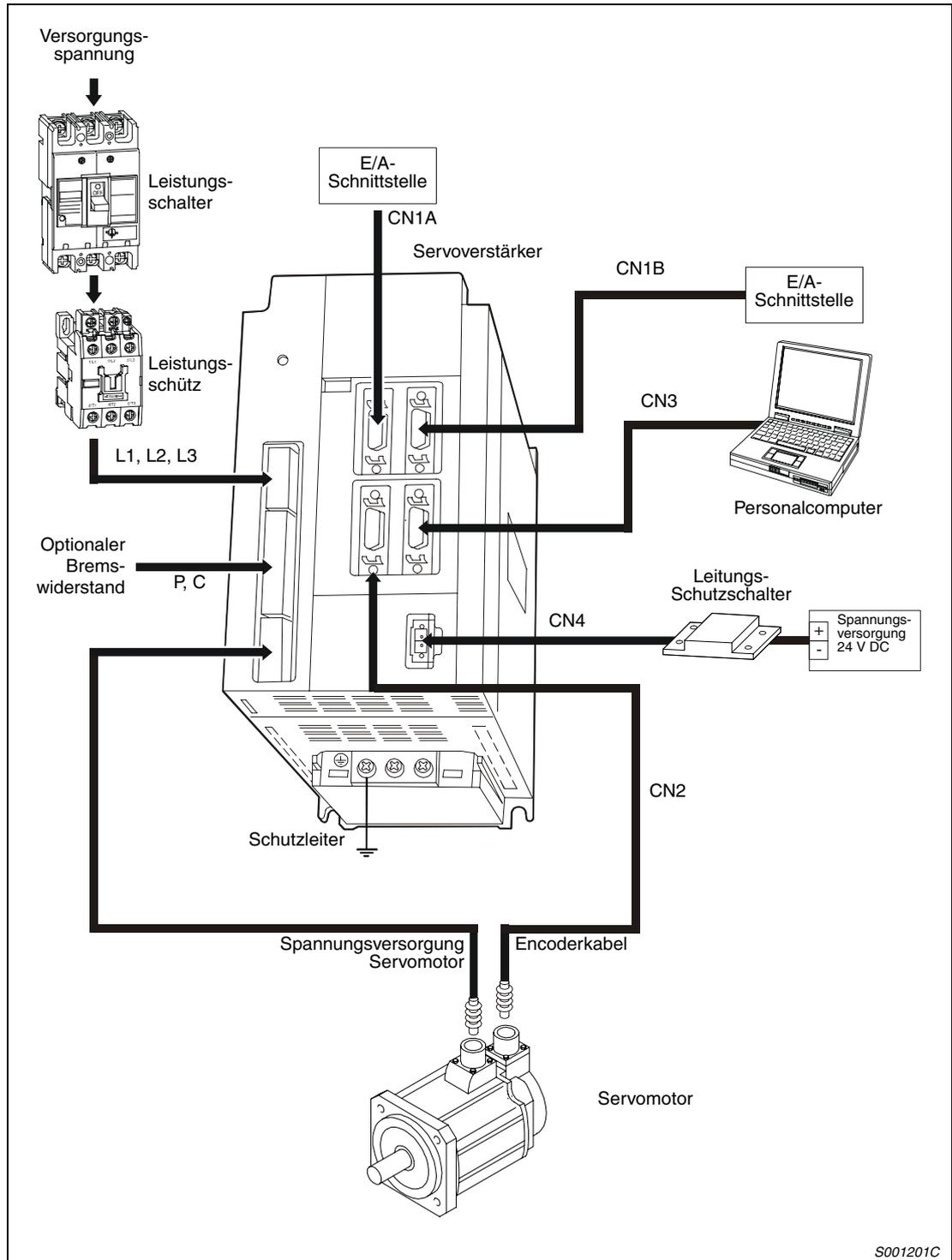
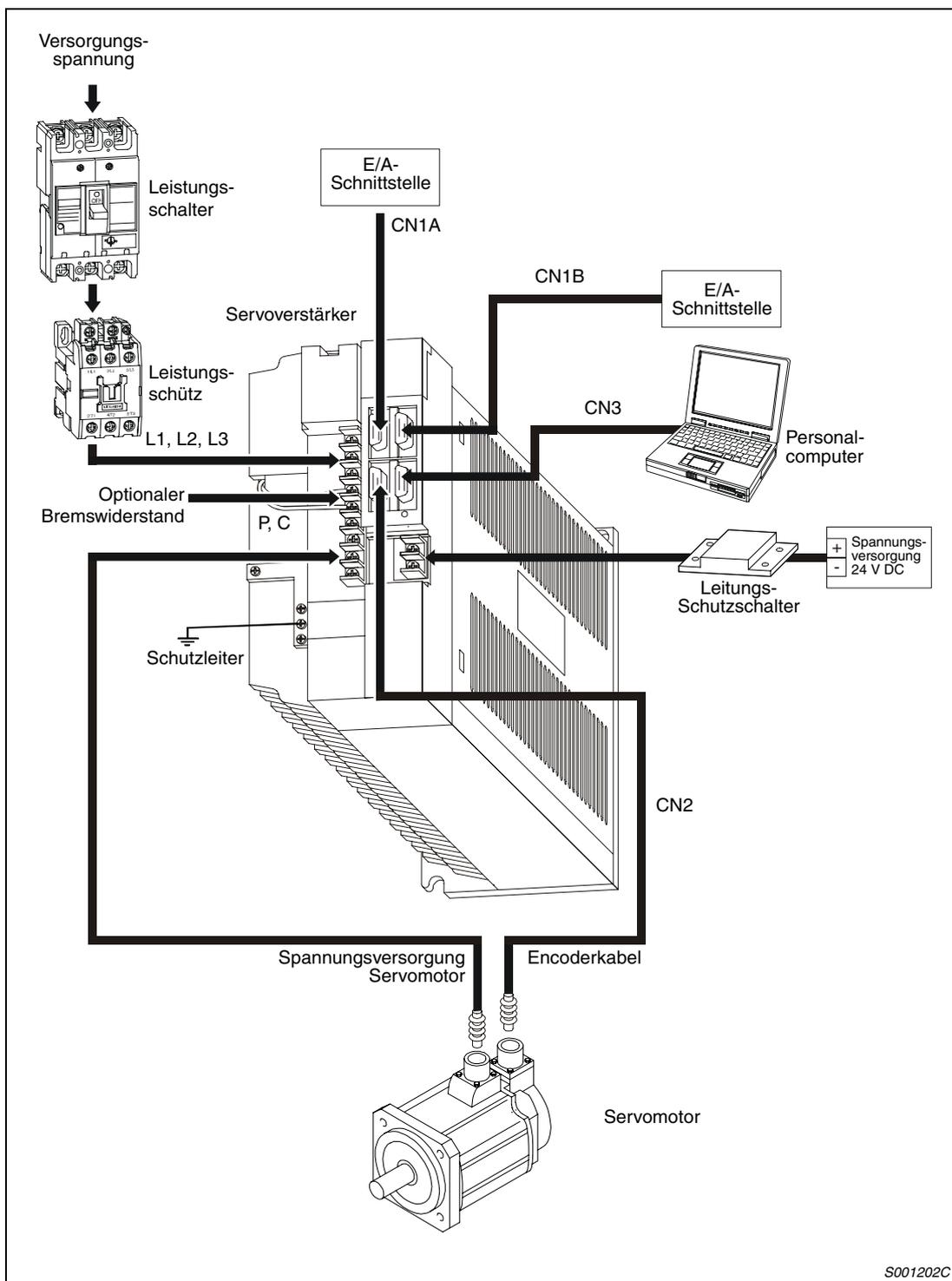


Abb. 1-31: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-200A4 oder kleiner

**HINWEIS**

| Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-12 auf Seite 1-31.

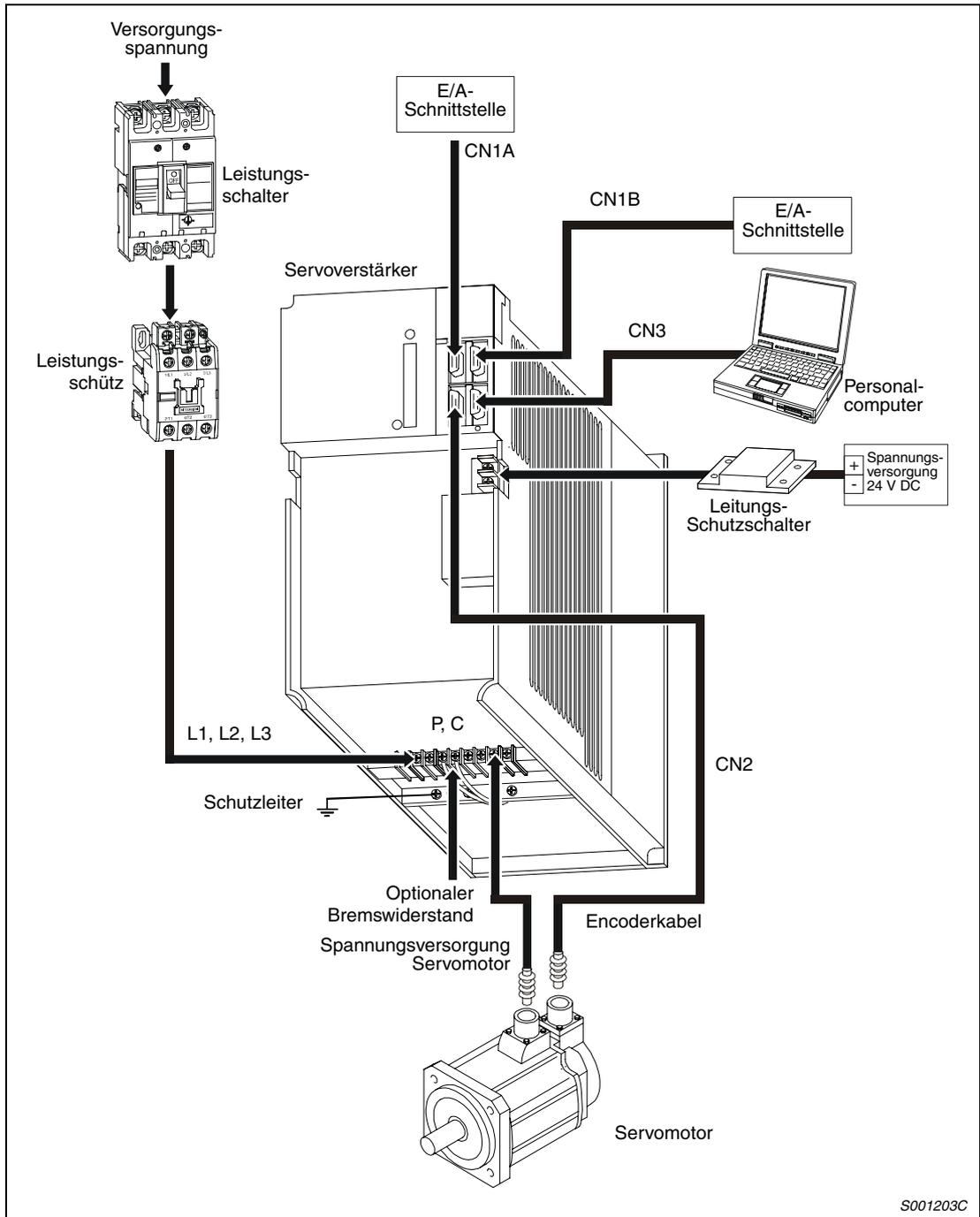
**Systemkonfiguration für MR-J2S-350A4 und MR-J2S-500A4**



**Abb. 1-32:** Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-350A4 und MR-J2S-500A4

**HINWEIS** | Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-12 auf Seite 1-31.

**Systemkonfiguration für MR-J2S-700A4**



**Abb. 1-33: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J2S-700A4**

Zubehör und Ersatzteile	Siehe
Leistungsschalter	Abs. 3.1.1
Leistungsschutz	Abs. 3.1.1
Optionaler Bremswiderstand	Abs. 8.1.1
Verbindungskabel	Abs. 3.1.1

**Tab. 1-12: 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 % (ohne Kondensation)	Max. 80 % (ohne Kondensation)
Lagertemperatur	–20 bis +65 °C	–15 bis +70 °C
Zulässige rel. Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	Max. 90 % (ohne Kondensation)	Max. 90 % (ohne Kondensation)
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 <sup>2</sup> (0,6 G)	Siehe Abs. 2.1.2

**Tab. 2-1:** Übersicht der Betriebsbedingungen

### 2.1.1 Montage der Servoverstärker

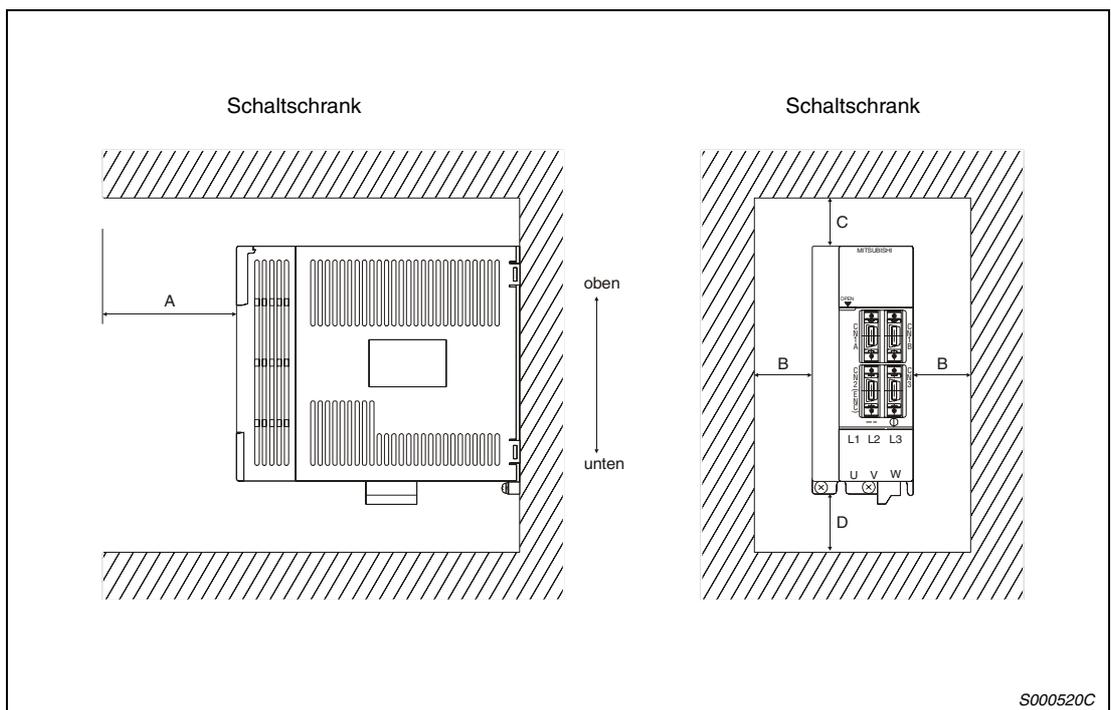


**ACHTUNG:**

- 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 folgender Abbildung dargestellt, aufrecht an einer senkrechten, ebenen Wand montiert werden.



**Abb. 2-1:** Montageabstände und Ausrichtung der Montage

Servoverstärker	Minimaler Montageabstand [mm]			
	A	B	C	D
200-V-Servoverstärker	70	10	40	40
400-V-Servoverstärker	75 <sup>①</sup>			120

**Tab. 2-2:** Minimaler Montageabstand

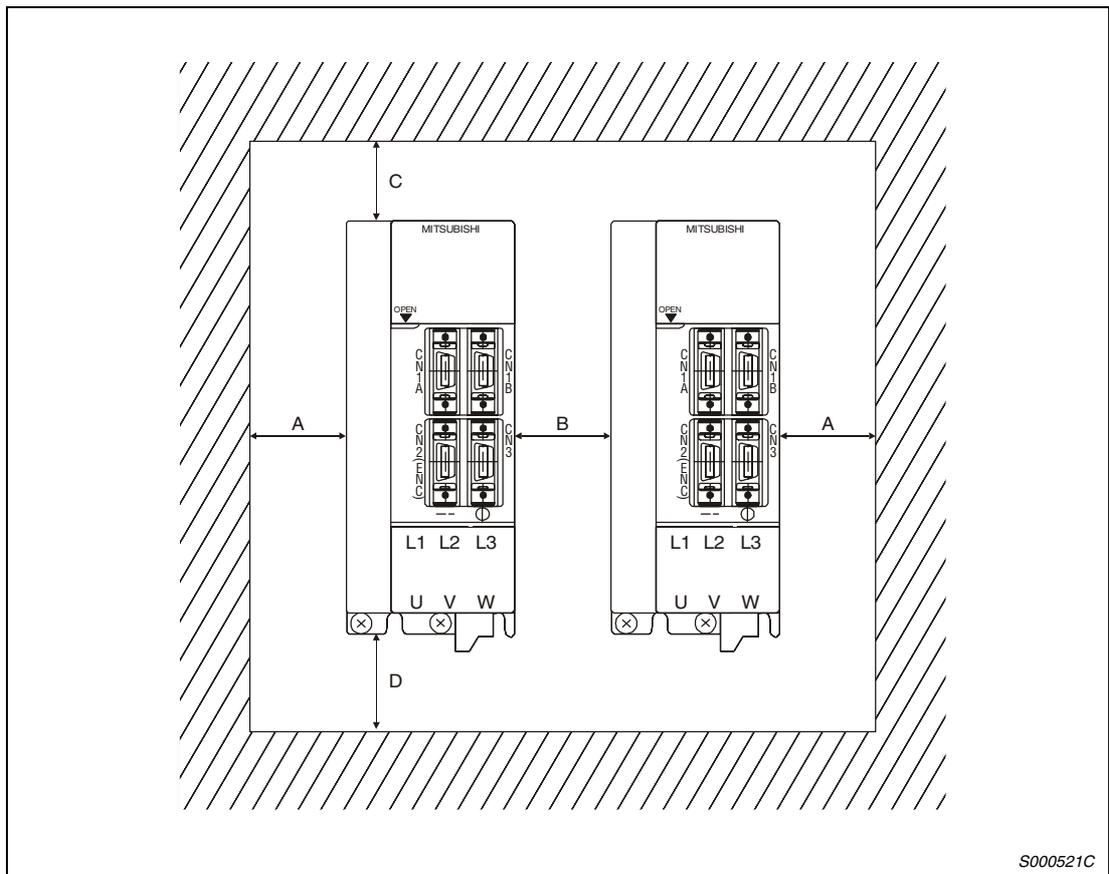
<sup>①</sup> Für den Servoverstärker MR-J2S-700A4 beträgt der Abstand A 70 mm.

**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 abgebenden Wärme mit einem so großen Abstand erfolgen, dass der Servoverstärker dadurch nicht beeinflusst wird.



S000521C

**Abb. 2-2:** Montage mehrerer Servoverstärker

Servoverstärker	Minimaler Montageabstand [mm]			
	A	B	C	D
200-V-Servoverstärker	30	10	100	40
400-V-Servoverstärker				120

**Tab. 2-3:** Minimaler Montageabstand

## 2.1.2 Montage des Servomotors

### Sicherheitshinweise

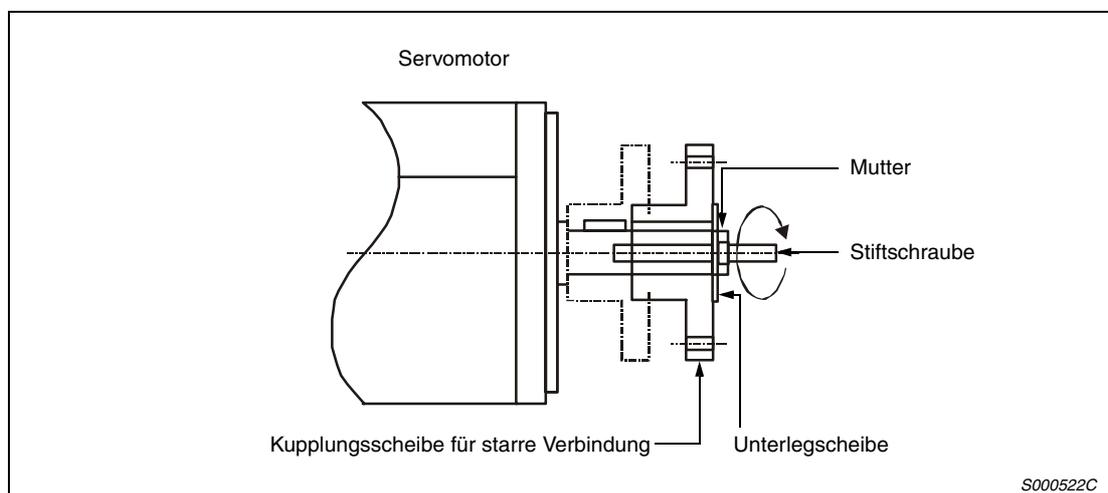


#### ACHTUNG:

- 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.



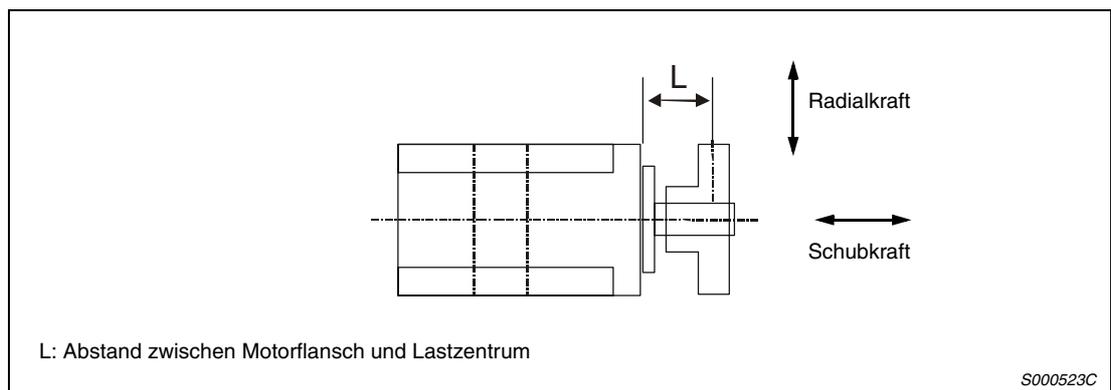
**Abb. 2-3:** Montage einer Riemenscheibe

- Bei Servomotoren ohne Nut in der Welle müssen Sie eine reibschlüssige Verbindung oder Ähnliches einsetzen.
- Bei der Demontage der Kupplungsscheibe verwenden Sie eine geeignete Abziehvorrichtung, 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
	524 bis 1524			
	202 bis 702	79	2058	980
	2024 bis 7024			
HC-RFS	103 bis 203	45	686	196
	353 / 503	63	980	392

**Tab. 2-4:** Zulässige radiale Last und axiale Last am Servomotor

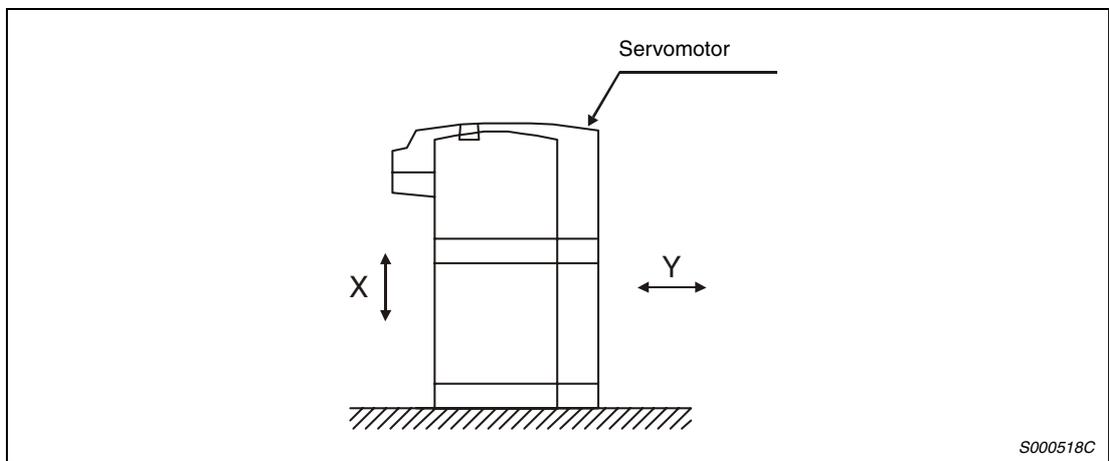


**Abb. 2-4:** Wirkrichtungen der Kräfte am Servomotor

**Vibrationsfestigkeit**

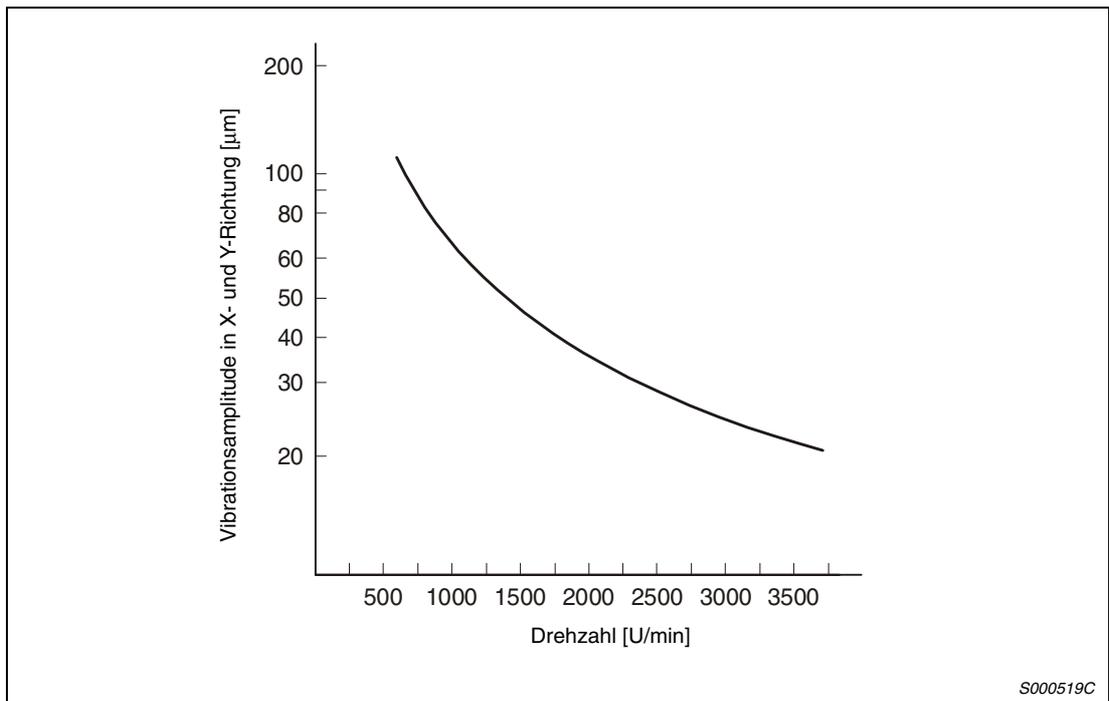
Servomotor	Vibrationsfestigkeit
HC-KFS HC-MFS	X, Y: 49 m/s <sup>2</sup> (5 g) (siehe Abb. 2-5)
HC-SFS52 bis 152 HC-SFS524 bis 1524 HC-RFS	X, Y: 24,5 m/s <sup>2</sup> (2,5 g) (siehe Abb. 2-5)
HC-SFS202, 352 HC-SFS2024, 3524	X: 24,5 m/s <sup>2</sup> (2,5 g) Y: 49 m/s <sup>2</sup> (5 g) (siehe Abb. 2-5)
HC-SFS502, 702 HC-SFS5024, 7024	X: 24,5 m/s <sup>2</sup> (2,5 g) Y: 29,4 m/s <sup>2</sup> (3 g) (siehe Abb. 2-5)

**Tab. 2-5:** Vibrationsfestigkeit der Servomotoren



S000518C

**Abb. 2-5:** Vibrationsrichtungen am Servomotor



S000519C

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

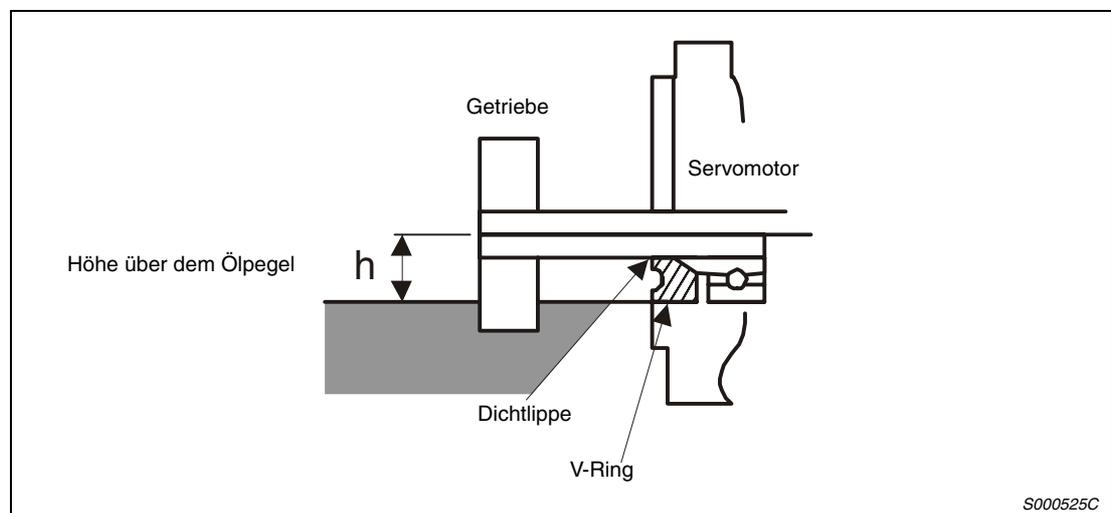
### Schutz vor Wasser und Öl

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
	524 bis 1524	
	202 bis 702	25
	2024 bis 7024	
HC-RFS	103 bis 503	20

**Tab. 2-6:** Mindestabstände zwischen Ölpegel und Servomotor-Wellenmitte



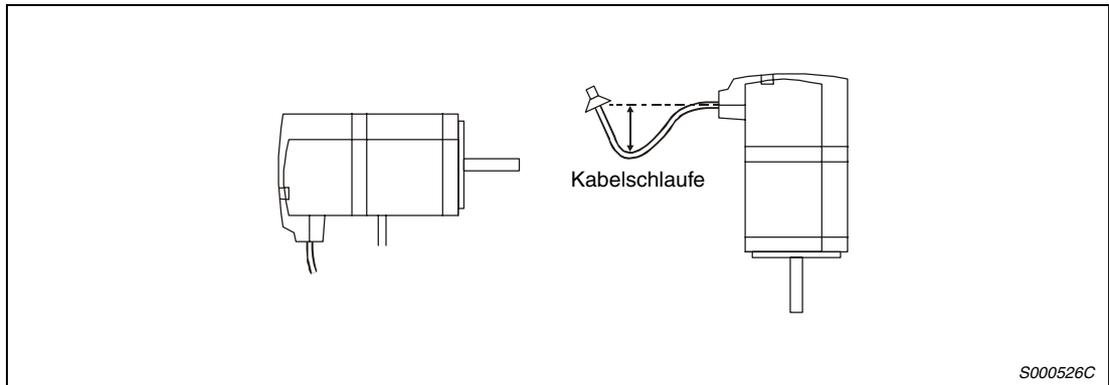
**Abb. 2-7:** Darstellung der Anordnung



#### ACHTUNG:

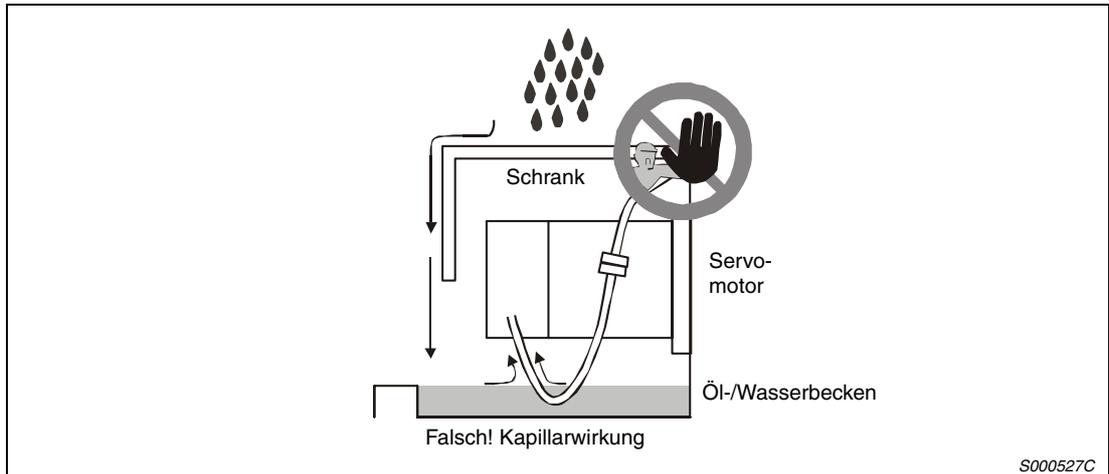
Die Servomotoren der HC-MFS- und KC-KFS-Serie verfügen über keine Ölabdichtung am an der Welle. Hier muss die Abdichtung von der Getriebeseite her erfolgen.

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.



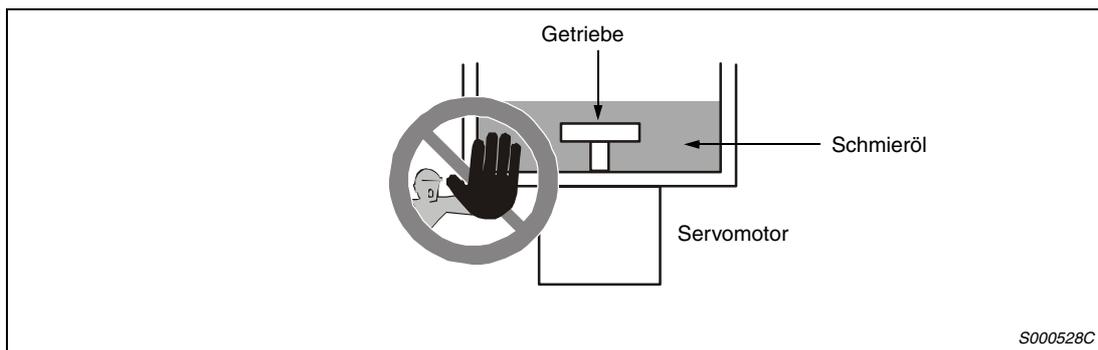
**Abb. 2-8:** Montage des Servomotors horizontal oder vertikal mit Kabelschleife

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. 2-9:** 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. 2-10:** Montage des Motors mit der Welle nach oben

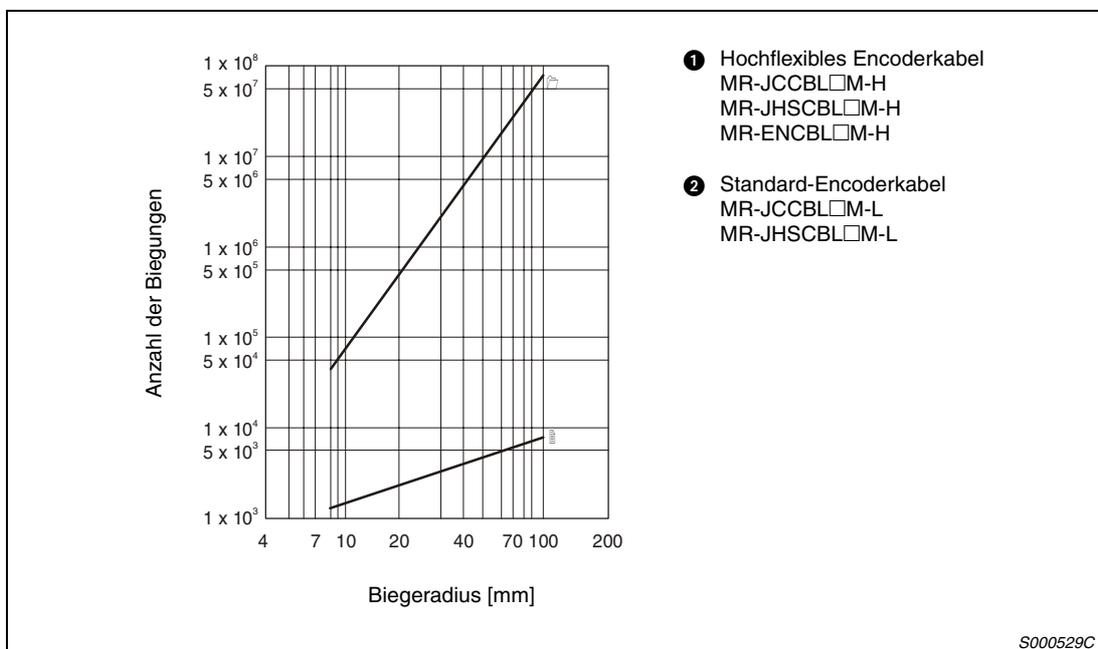
Im Allgemeinen kann die Montage des Servomotors in jeder beliebigen Lage und Ausrichtung erfolgen. Wird ein Servomotor mit Haltebremse mit der Welle nach oben zeigend montiert, kann es zu einer Geräuscentwicklung kommen, die aber keinen fehlerhaften Zustand bedeutet.

**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 Abb. 2-11 dargestellt. Die Lebensdauer des Encoderkabels MR-JCCBL□M-L wird nach 5000-maligem Biegen bei einem Biege-Radius von 60 mm beendet sein. In der Praxis sollten Sie einen gewissen Sicherheitsfaktor mit einrechnen. In Einsatzfällen, in denen sich der Servomotor bewegt, sollten Sie den Biege-Radius so groß wie möglich wählen.



**Abb. 2-11:** 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-100A oder kleiner) oder nach Entfernen der Frontabdeckung (MR-J2S-200A oder größer und MR-J2S-350A4 oder größer) sichtbar. Der Netzanschluss erfolgt über die Klemmen L1, L2 und L3. Bei 200-V-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. 3-4 auf Seite 3-4.

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

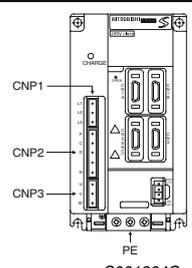
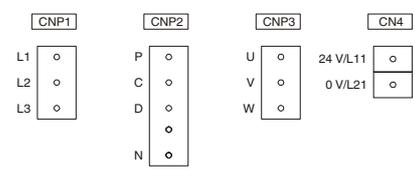
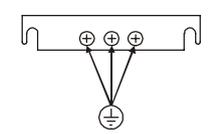
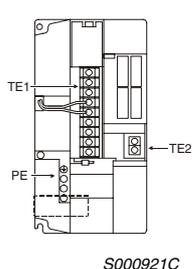
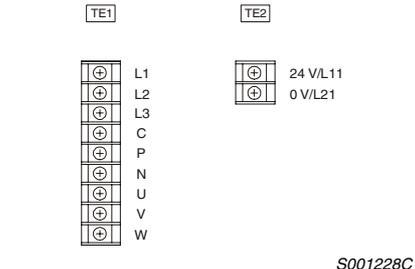
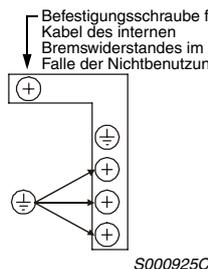
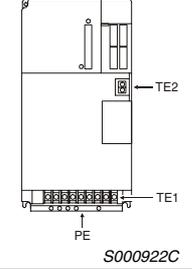
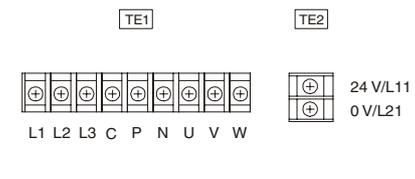
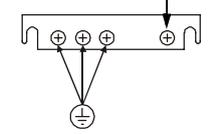
Servoverstärker	Einspeisung			Anschluss Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]				
	Leistungsschalter	Sicherung	Schütz	L1-L2-L3	L11-L21	U-V-W	Haltebremse	
200-V-Servoverstärker	MR-J2S-10A	NF30, 5 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
	MR-J2S-20A	NF30, 5 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
	MR-J2S-40A	NF30, 10 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
	MR-J2S-60A	NF30, 15 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
	MR-J2S-70A	NF30, 15 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
	MR-J2S-100A	NF30, 15 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	2,5	1,5
	MR-J2S-200A	NF30, 20 A	20 A	S-N18	2,5–4	1,5	4	1,5
	MR-J2S-350A	NF30, 20 A	25 A	S-N20	4–6	1,5	6	1,5
	MR-J2S-500A	NF50, 50 A	50 A	S-N35	4–6	1,5	6	1,5
	MR-J2S-700A	NF100, 75 A	50 A	S-N50	10	1,5	10	1,5
400-V-Servoverstärker	MR-J2S-60A4	NF30, 5 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
	MR-J2S-100A4	NF30, 10 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
	MR-J2S-200A4	NF30, 15 A	16 A	S-N10	1,5	1,5	1,5	1,5
	MR-J2S-350A4	NF30, 20 A	20 A	S-N18	2,5–4	1,5	4	1,5
	MR-J2S-500A4	NF30, 20 A	25 A	S-N20	4–6	1,5	6	1,5
	MR-J2S-700A4	NF50, 50 A	50 A	S-N35	4–6	1,5	6	1,5

**Tab. 3-1:** Erforderliches Zubehör

### 3.1.2 Klemmenleisten für Spannungsversorgung und Steuerspannung

Servoverstärker		Anschluss		
		Versorgungs-/Steuerspannung / Bremswiderstand/Bremseinheit		Schutzleiter PE
200-V-Servoverstärker	MR-J2S-10A bis MR-J2S-60A		<p>TE1</p> <p>L1 L2 L3 U V W</p> <p>Geräte- vorderseite</p> <p>Geräte- rückseite</p> <p>TE2</p> <p>D C P L21 L11</p> <p>S001222C</p>	
	MR-J2S-70A MR-J2S-100A		<p>TE1</p> <p>L1 L2 L3 U V W</p> <p>Geräte- vorderseite</p> <p>Geräte- rückseite</p> <p>TE2</p> <p>D C P L21 L11 N</p> <p>S001223C</p>	
	MR-J2S-200A MR-J2S-350A		<p>TE1</p> <p>L1 L2 L3 U V W</p> <p>TE2</p> <p>L11 L21 D P C N</p> <p>S001224C</p>	
	MR-J2S-500A		<p>TE1</p> <p>L1 L2 L3 C P N U V W</p> <p>TE2</p> <p>L11 L21</p> <p>S001225C</p>	<p>Befestigungsschraube für Kabel des internen Bremswiderstandes im Falle der Nichtbenutzung</p> <p></p> <p>S000925C</p>
	MR-J2S-700A		<p>TE1</p> <p>L1 L2 L3 C P N U V W</p> <p>TE2</p> <p>L11 L21</p> <p>S001226C</p>	<p>Befestigungsschraube für Kabel des internen Bremswiderstandes im Falle der Nichtbenutzung</p> <p></p> <p>S000927C</p>

Tab. 3-2: Anschlussklemmen der 200-V-Servoverstärker

Servoverstärker			Anschluss	
			Versorgungs-/Steuerspannung / Bremswiderstand/Bremseinheit	Schutzleiter PE
400-V-Servoverstärker	MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4	 S001204C	 S001227C	 S001208C
	MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-500A4	 S000921C	 S001228C	 S000925C
	MR-J2S-700A4	 S000922C	 S001229C	 S000927C

Tab. 3-3: Anschlussklemmen der 400-V-Servoverstärker

### Übersicht der Leistungsanschlüsse für MR-J2S-60A bis MR-J2S-700A

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-350A oder kleiner darf keine optionale Bremsseinheit angeschlossen werden.
P, C, D	Optionaler Bremswiderstand/ Bremsseinheit	<b>MR-J2S-350A oder kleiner</b> 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-350A oder kleiner darf keine optionale Bremsseinheit angeschlossen werden. <b>MR-J2S-500A oder größer</b> 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. 3-4: Übersicht der Signale (MR-J2S-60A bis MR-J2S-700A)

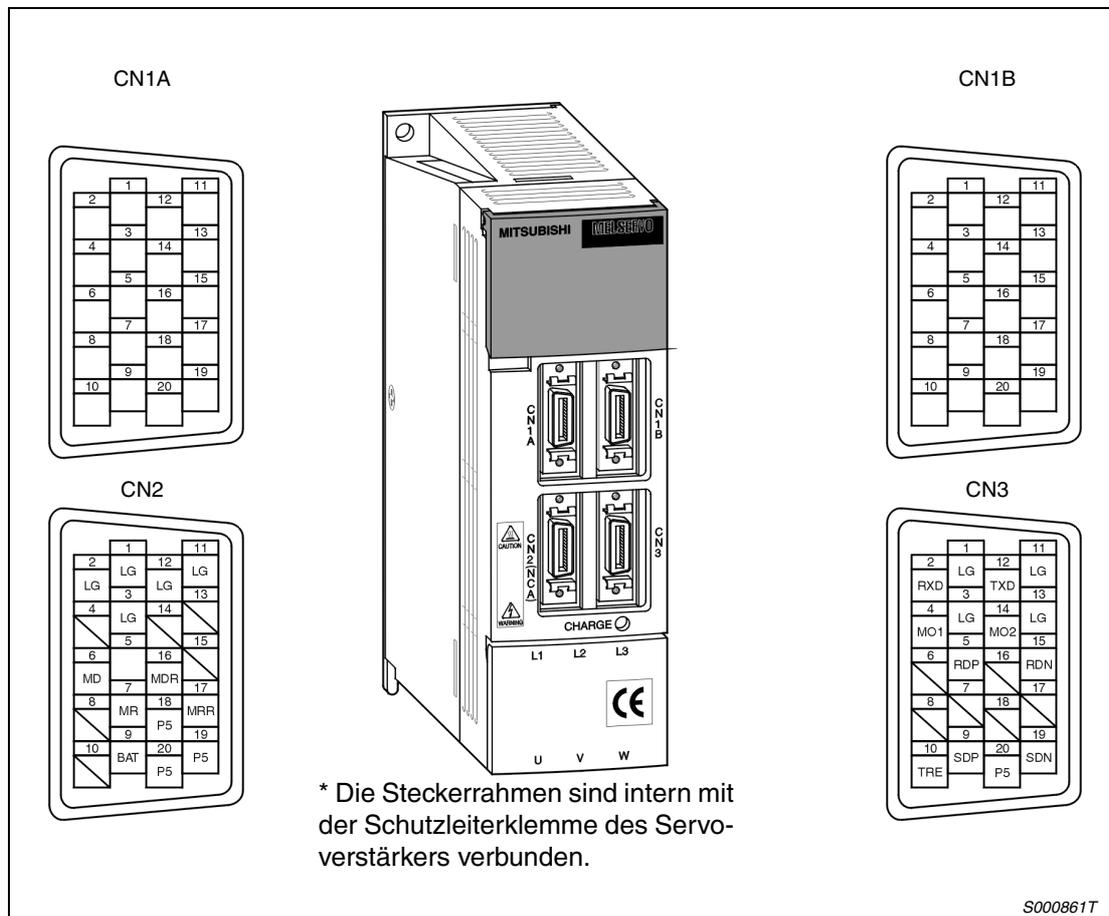
### Übersicht der Leistungsanschlüsse für MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-700A4

Bezeichnung	Signal	Beschreibung
L1, L2, L3	Spannungsversorgung	Der Nennspannungsbereich beträgt dreiphasig 380 bis 480 V AC, 50/60 Hz.
24 V/L11, 0 V/L21	Steuerspannungsversorgung	Schließen Sie hier eine 24-V-Gleichspannungsquelle an. Dabei muss der Pluspol der Spannungsquelle mit der Klemme 24 V/L11 und der Minuspol der Spannungsquelle mit der Klemme 0 V/L21 verbunden werden.
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-200A4 oder kleiner darf keine optionale Bremsseinheit angeschlossen werden.
P, C, D	Optionaler Bremswiderstand/ Bremsseinheit	<b>MR-J2S-200A4 oder kleiner</b> 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-200A4 oder kleiner darf keine optionale Bremsseinheit angeschlossen werden. <b>MR-J2S-350A4 oder größer</b> 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. 3-5: Übersicht der Signale (MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-700A4)

### 3.1.3 Signalleitungen

Der Servoverstärker verfügt über vier Signalstecker. Die Signalbelegung der Stecker CN1A und CN1B wechselt mit der Regelfunktion. Siehe dazu Tab. 3-6.



**Abb. 3-1:** Signalstecker

#### HINWEIS

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

An-schluss	Pin-Nr.	Signal E/A (I/O) ①	Symbole der E/A-Signale im Regelmodus ②						Pr.
			P	P/S	S	S/T	T	T/P	
CN1A	1	—	LG	LG	LG,	LG	LG	LG	—
	2	I	NP	NP/—	—	—	—	—/NP	—
	3	I	PP	PP/—	—	—	—	—/PP	—
	4	—	P15R	P15R/ P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	—
	5	O	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	—
	6	O	LA	LA	LA	LA	LA	LA	—
	7	O	LB	LB	LB	LB	LB	LB	—
	8	I	CR	CR/SP1	SP1	SP1/SP1	SP1	SP1/CR	Pr. 43–48
	9	—	COM	COM	COM	COM	COM	COM	—
	10	—	SG	SG	SG	SG	SG	SG	—
	11	—	OPC	OPC/—	—	—	—	—/OPC	—
	12	I	NG	NG/—	—	—	—	—/NG	—
	13	I	PG	PG/—	—	—	—	—/PG	—
	14	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	—
	15	O	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	—
	16	O	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	—
	17	O	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	—
	18	O	INP	INP/SA	SA	SA/—	—	—/INP	Pr. 49
	19	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	Pr. 49
	20	—	SG	SG	SG	SG	SG	SG	—
CN1B	1	—	LG	LG	LG	LG	LG	LG	—
	2	I	—	—/VC	VC	VC/VLA	VLA	VLA/—	—
	3	—	VDD	VDD	VDD	VDD	VDD	VDD	—
	4 ④	O	DO1	DO1	DO1	DO1	DO1	DO1	—
	5	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	Pr. 43–48
	6	O	TLC	TLC	TLC	TLC/VLC	VLC	VLC/TLC	Pr. 49
	7	I	—	LOP	SP2	LOP	SP2	LOP	Pr. 43–48
	8	I	PC	PC/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/PC	Pr. 43–48
	9	I	TL	TL/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/TL	Pr. 43–48
	10	—	SG	SG	SG	SG	SG	SG	—
	11	—	P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	—
	12	I	TLA	TLA/TLA ③	TLA ③	TLA/TC ③	TC	TC/TLA	—
	13	—	COM	COM	COM	COM	COM	COM	—
	14	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	Pr. 43–48
	15	I	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	—
	16	I	LSP	LSP	LSP	LSP/—	—	—/LSP	—
	17	I	LSN	LSN	LSN	LSN/—	—	—/LSN	—
	18	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	Pr. 49
	19	O	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	Pr. 1, 49
	20	—	SG	SG	SG	SG	SG	SG	—

Tab. 3-6: Signalbelegung der Schnittstellen CN1A und CN1B

- ① E : Eingangssignale  
A : Ausgangssignale
- ② P : Lageregelung  
S : Drehzahlregelung  
T : Drehmomentregelung  
P/S : Lage-/Drehzahlregelung im Wechselbetrieb  
S/T : Drehzahl-/Drehmomentregelung im Wechselbetrieb  
T/P : Drehmoment-/Lageregelung im Wechselbetrieb
- ③ Durch Setzen der Parameter 43 bis 48 wird der Einsatz von TL möglich, TLA kann verwendet werden.
- ④ Das Signal von CN1A-18 wird immer ausgegeben.

## Bedeutung der Symbole:

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
SON	Servo EIN	VLC	Drehzahlbegrenzung erreicht
LSP	Endschalter Vorwärtsdrehung	RD	Bereit
LSN	Endschalter Rückwärtsdrehung	ZSP	Stillstand
CR	Löschen des Positionszählers	INP	Positionierung beendet
SP1	Auswahl Festdrehzahl 1	SA	Drehzahl erreicht
SP2	Auswahl Festdrehzahl 2	ALM	Fehler
PC	Umschaltung auf P-Regler	WNG	Warnung
ST1	Start vorwärts	BWNG	Batteriewarnung
ST2	Start rückwärts	OP	Encoder Z-Phasen-Impuls (Open Collector)
TL	Drehmomentbegrenzung	MBR	Automatisches Schalten einer Haltebremse
RES	Reset	LZ	Encoder Z-Phasen-Impuls (Differential-Ausgänge)
EMG	Externer NOT-AUS	LZR	Encoder Z-Phasen-Impuls (Differential-Ausgänge)
LOP	Wechsel der Regelfunktion	LA	Encoder A-Phasenimpuls (Differential-Ausgänge)
VC	Analoge Drehzahlvorgabe	LAR	Encoder A-Phasenimpuls (Differential-Ausgänge)
VLA	Analoge Drehzahlbegrenzung	LB	Encoder B-Phasenimpuls (Differential-Ausgänge)
TLA	Analoge Drehmomentbegrenzung	LBR	Encoder B-Phasenimpuls (Differential-Ausgänge)
TC	Analoge Drehmomentvorgabe	VDD	Interne Spannungsversorgung
RS1	Wahl der Vorwärtsdrehung bei Drehmomentregelung	COM	Bezugspunkt der digitalen Eingangsschnittstelle
RS2	Wahl der Rückwärtsdrehung bei Drehmomentregelung	OPC	Spannungsversorgung für Open Collector-Schnittstelle
PP	Vorwärts-/Rückwärtsdrehung Impulskette	SG	Masseanschluss der digitalen Eingangsschnittstelle
NP		P15R	15 V DC
PG		LG	Masseanschluss
NG		SD	Abschirmung
TLC		Drehmomentgrenze erreicht	—

**Erläuterung der Eingangssignale**

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg. <sup>①</sup>	Regelmodus <sup>②</sup>
--------	--------	---------	------------------------------	-------------------------

Servo EIN	SON	CN1B-5	DI-1	P S T
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. Setzen Sie Parameter 41 auf <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1, um das Signal „Servo EIN“ im Servoverstärker automatisch zu schalten.				

Reset	RES	CN1B-14	DI-1	P S T
Schalten Sie das Signal RES zum Zurücksetzen eines Alarms für mindestens 50 ms aus. Während des Zurücksetzens des Alarms ist der Hauptkreis ausgeschaltet. Die folgenden Alarme können nicht über das RES-Signal zurückgesetzt werden:				

Anzeige	Fehler
AL.12	Speicherfehler 1
AL.13	Timerfehler
AL.15	Speicherfehler 2
AL.16	Encoderfehler 1
AL.17	Platinenfehler 2
AL.19	Speicherfehler 3
AL.1A	Motorauswahl
AL.20	Encoderfehler 2
AL.24	Erdschluss
AL.25	Verlust der Absolutwertposition
AL.33	Überspannung
AL.37	Parameterfehler
8888	Watchdog

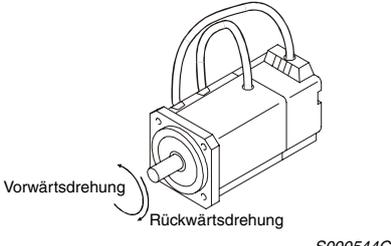
Im fehlerfreien Status bewirkt ein Schalten des RES-Signals ein Abschalten des Leistungskreises. Bei einer Einstellung von Parameter 51 auf 1 wird der Leistungskreis nicht abgeschaltet.

Endschalter Vorwärtsdrehung	LSP	CN1B-16	DI-1	P S
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 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	—	—



Setzen Sie Parameter 41 auf 1, um das Signal LSP automatisch zu schalten, und auf 1, um das Signal LSN automatisch zu schalten.

Parameter 41	Automatisch EIN
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/>	LSP
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	LSN

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg. ①	Regelmodus ②
<b>Drehmomentbegrenzung</b>	<b>TL, TL1</b>	<b>CN1B-9</b>	<b>DI-1</b>	<b>P S</b>
<p>TL1: Durch Einschalten des Signals TL1 wird als interne Drehmomentbegrenzung Parameter 76 aktiviert, vorausgesetzt, dass Parameter 76 kleiner als Parameter 28 ist. Andernfalls bleibt die interne Drehmomentbegrenzung durch Parameter 28 bestimmt.</p> <p>TL2: Das Einschalten des Signals TL aktiviert die analoge Drehmomentbegrenzung (TLA), wobei die interne Begrenzung (Parameter 28 bzw. Parameter 76, s.o.) als maximal einstellbarer Wert bestehen bleibt.</p> <p>HINWEIS: Setzen Sie die Parameter 43–48, um die Signale zuzuweisen.</p>				
<b>Start vorwärts</b>	<b>ST1</b>	<b>CN1B-8</b>	<b>DI-1</b>	<b>S</b>
<b>Start rückwärts</b>	<b>ST2</b>	<b>CN1B-9</b>		
Steuerung der Drehrichtung des Servomotors:				
<b>ST1</b>	<b>ST2</b>	<b>Anlaufrichtung des Servomotors</b>		
AUS	AUS	Stopp (Lageregelung)		
EIN	AUS	Vorwärtsdrehung		
AUS	EIN	Rückwärtsdrehung		
EIN	EIN	Stopp (Lageregelung)		
Ein gleichzeitiges Schalten der Signale ST1 und ST2 während des Betriebs bewirkt ein Abbremsen des Motors mit der in Pr. 12 eingestellten Verzögerungszeit.				
<b>Wahl der Vorwärtsdrehung bei Drehmomentregelung</b>	<b>RS1</b>	<b>CN1B-9</b>	<b>DI-1</b>	<b>T</b>
<b>Wahl der Rückwärtsdrehung bei Drehmomentregelung</b>	<b>RS 2</b>	<b>CN1B-8</b>		
Auswahl der Drehmomentrichtung:				
<b>RS1</b>	<b>RS2</b>	<b>Drehmomentrichtung</b>	<b>Drehrichtung</b>	
AUS	AUS	Kein Drehmoment	Stopp	
EIN	AUS	Vorwärtsdrehung im motorischen Betrieb/ Rückwärtsdrehung im generatorischen Betrieb	Vorwärtsdrehung	
AUS	EIN	Rückwärtsdrehung im motorischen Betrieb/ Vorwärtsdrehung im generatorischen Betrieb	Rückwärtsdrehung	
EIN	EIN	Kein Drehmoment	Stopp	

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg. ①	Regelmodus ②
<b>Auswahl Festdrehzahl 1</b>	<b>SP1</b>	<b>CN1A-8</b>	<b>DI-1</b>	<b>S T</b>
<b>Auswahl Festdrehzahl 2</b>	<b>SP2</b>	<b>CN1B-7</b>		
<b>Auswahl Festdrehzahl 3</b>	<b>SP3</b>			
Auswahl der Drehzahl (Betriebsart Drehzahlregelung) Die Festdrehzahl SP3 wird über einen der Parameter 43–48 zugewiesen.				
<b>Einstellung Pr. 43–48</b>	<b>SP1</b>	<b>SP2</b>	<b>SP3</b>	<b>Funktion / Anwendungen</b>
SP3 ist nicht aktiv (Werks-einstellung)	AUS	AUS	—	Analoger Drehzahlbefehl (VC)
	EIN	AUS	—	Festdrehzahl 1 (Pr. 8)
	AUS	EIN	—	Festdrehzahl 2 (Pr. 9)
	EIN	EIN	—	Festdrehzahl 3 (Pr. 10)
SP3 aktiv	AUS	AUS	AUS	Analoger Drehzahlbefehl (VC)
	EIN	AUS	AUS	Festdrehzahl 1 (Pr. 8)
	AUS	EIN	AUS	Festdrehzahl 2 (Pr. 9)
	EIN	EIN	AUS	Festdrehzahl 3 (Pr. 10)
	AUS	AUS	EIN	Festdrehzahl 4 (Pr. 72)
	EIN	AUS	EIN	Festdrehzahl 5 (Pr. 73)
	AUS	EIN	EIN	Festdrehzahl 6 (Pr. 74)
	EIN	EIN	EIN	Festdrehzahl 7 (Pr. 75)
Auswahl der Drehzahlgrenze (Betriebsart Drehmomentregelung) Die Festdrehzahl SP3 wird über einen der Parameter 43–48 zugewiesen.				
<b>Einstellung Pr. 43–48</b>	<b>SP1</b>	<b>SP2</b>	<b>SP3</b>	<b>Funktion / Anwendungen</b>
SP3 nicht aktiv (Werks-einstellung)	AUS	AUS	—	Analoger Drehzahlbegrenzung (VLA)
	EIN	AUS	—	Festdrehzahl 1 (Pr. 8)
	AUS	EIN	—	Festdrehzahl 2 (Pr. 9)
	EIN	EIN	—	Festdrehzahl 3 (Pr. 10)
SP3 aktiv	AUS	AUS	AUS	Analoger Drehzahlbegrenzung (VLA)
	EIN	AUS	AUS	Festdrehzahl 1 (Pr. 8)
	AUS	EIN	AUS	Festdrehzahl 2 (Pr. 9)
	EIN	EIN	AUS	Festdrehzahl 3 (Pr. 10)
	AUS	AUS	EIN	Festdrehzahl 4 (Pr. 72)
	EIN	AUS	EIN	Festdrehzahl 5 (Pr. 73)
	AUS	EIN	EIN	Festdrehzahl 6 (Pr. 74)
	EIN	EIN	EIN	Festdrehzahl 7 (Pr. 75)
<b>Umschaltung auf P-Regler</b>				
<b>PC</b>		<b>CN1B-8</b>	<b>DI-1</b>	<b>P S</b>
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.				
HINWEIS: Setzen Sie einen der Parameter 43–48, um den PC in der Drehzahlregelfunktion einsetzen zu können.				
<b>Externer NOT-AUS</b>				
<b>EMG</b>		<b>CN1B-15</b>	<b>DI-1</b>	<b>P S T</b>
Schalten Sie das EMG-Signal aus, um den Servomotor bei einem NOT-AUS zu stoppen. Der Servomotor wird ausgeschaltet und die Widerstands-Bremsung aktiviert. Schalten Sie das EMG-Signal zum Zurücksetzen des NOT-AUS-Status ein.				

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg. ①	Regelmodus ②
<b>Löschen des Positionszählers</b>	<b>CR</b>	<b>CN1A-8</b>	<b>DI-1</b>	<b>P</b>
Schalten Sie das CR-Signal zum Löschen des Positionszählers. Der Positionszähler wird durch die erste Flanke des CR-Signals gelöscht. Die Einschaltdauer sollte länger als 10 ms sein. Bei einer Einstellung von Pr. 42 auf <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 wird der Zähler zurückgesetzt, solange das CR-Signal ansteht.				
<b>Elektronisches Getriebe Auswahl 1</b>	<b>CM1</b>	—	<b>DI-1</b>	<b>P</b>
<b>Elektronisches Getriebe Auswahl 2</b>	<b>CM2</b>			
Die Signale CM1 und CM2 werden den Eingangsklemmen über die Pr. 43–48 zugewiesen. Die Kombination der Signale CM1 und CM2 ermöglicht eine Einstellung von vier unterschiedlichen Zählern für das elektronische Getriebe. Die Werte der Zähler werden über Parameter festgelegt. CM1 und CM2 können im System der Absolutwert-Positionierung nicht verwendet werden.				
<b>CM1</b>	<b>CM2</b>	<b>Zähler des elektronischen Getriebes</b>		
AUS	AUS	Pr. 3 (CMX)		
EIN	AUS	Pr. 69 (CMX2)		
AUS	EIN	Pr. 70 (CMX3)		
EIN	EIN	Pr. 71 (CMX4)		
<b>Verstärkungsumschaltung</b>	<b>CDP</b>	—	<b>DI-1</b>	<b>P S T</b>
Das Signale CDP wird einer Eingangsklemme über die Pr. 43–48 zugewiesen. Schalten Sie das Signal CDP, um das in Pr. 61 festgelegte 2. Massenträgheitsverhältnis sowie die über Pr. 62–64 festgelegten Faktoren für die Verstärkung zu aktivieren.				
<b>Wechsel der Regelfunktion</b>	<b>LOP</b>	<b>CN1B-7</b>	<b>DI-1</b>	
Wechsel der Regelfunktion Lage/Drehzahl:				
<b>LOP</b>	<b>Regelungsmodus</b>			
AUS	Lageregelung			
EIN	Drehzahlregelung			
Wechsel der Regelfunktion Drehzahl/Drehmoment:				
<b>LOP</b>	<b>Regelungsmodus</b>			
AUS	Drehzahlregelung			
EIN	Drehmomentregelung			
Wechsel der Regelfunktion Drehmoment/Lage:				
<b>LOP</b>	<b>Regelungsmodus</b>			
AUS	Drehmomentregelung			
EIN	Lageregelung			
<b>Analoge Drehmomentbegrenzung</b>	<b>TLA</b>	<b>CN1B-12</b>	<b>Analoger Eingang</b>	<b>P S</b>
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.				
<b>HINWEIS:</b> Setzen Sie einen der Parameter 43–48, um dieses Signal in der Drehzahlregelfunktion einsetzen zu können.				

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg. <sup>①</sup>	Regelmodus <sup>②</sup>
<b>Analoge Drehmomentvorgabe</b>	<b>TC</b>	<b>CN1B-12</b>	<b>Analoger Eingang</b>	<b>T</b>
Regelung des Drehmoments über den gesamten Drehmomentbereich Legen Sie an TC-LG eine Spannung von -8 bis +8 V DC an. Das maximale Drehmoment wird bei ±8 V abgegeben und kann über Pr. 26 verändert werden.				
<b>Analoge Drehzahlvorgabe</b>	<b>VC</b>	<b>CN1B-2</b>	<b>Analoger Eingang</b>	<b>S</b>
Regelung der Drehzahl über den gesamten Drehzahlbereich Legen Sie eine Spannung von -10 bis +10 V DC an VC-LG an. Die maximale Drehzahl wird bei ±10 V abgegeben und kann über Pr. 25 eingestellt werden. Die Auflösung beträgt 14 Bit.				
<b>Analoge Drehzahlbegrenzung</b>	<b>VLA</b>	<b>CN1B-2</b>	<b>Analoger Eingang</b>	<b>T</b>
Bei Aktivierung der analogen Drehzahlbegrenzung kann die Drehzahl über den gesamten Drehzahlbereich begrenzt werden. Legen Sie an VLA-LG eine Spannung von 0 bis +10 V DC an. Die Drehzahlbegrenzung entspricht bei +10 V DC der maximalen Drehzahl und kann in Pr. 25 eingestellt werden.				
<b>Vorwärtsdrehung Impulskette Rückwärtsdrehung Impulskette</b>	<b>PP NP PG NG</b>	<b>CN1A-3 CN1A-2 CN1A-13 CN1A-12</b>	<b>DI-2</b>	<b>P</b>
Eingang Impulskette im System „Open Collector“ (max. Eingangsfrequenz 200 kpps), im System mit Differenzempfänger (max. Eingangsfrequenz 500 kpps) Sie können die Form der Impulskette über Parameter 21 einstellen.				

① Siehe auch Abs. 3.1.5

② P = Lageregelung

S = Drehzahlregelung

T = Drehmomentregelung

## Erläuterung der Ausgangssignale

**HINWEIS**

„Schalten“ eines Signals bedeutet das Verbinden des Pins mit Masse (negative Logik) bzw. mit dem Pluspol der externen Spannungsversorgung (positive Logik bei 400-V-Typen).

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg. ①	Regelmodus ②
<b>Fehler</b>	<b>ALM</b>	<b>CN1B-18</b>	<b>DO-1</b>	<b>P S T</b>
Ein Abschalten des ALM-Signals erfolgt, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird oder wenn der Schutzkreis zum Abschalten des Leistungskreises aktiviert wird. Ohne Alarm wird das Signal ALM eine Sekunde nach Einschalten der Spannungsversorgung eingeschaltet.				
<b>Bereit</b>	<b>RD</b>	<b>CN1A-19</b>	<b>DO-1</b>	<b>P S T</b>
Das Signal RD wird geschaltet, wenn das Servosystem eingeschaltet ist und der Servoverstärker betriebsbereit ist.				
<b>Positionierung beendet</b>	<b>INP</b>	<b>CN1A-18</b>	<b>DO-1</b>	<b>P</b>
Das Signal INP wird geschaltet, wenn der Schleppfehler innerhalb des in Pr. 5 eingestellten Bereiches liegt. Wird der Positionierbereich vergrößert, kann das Signal INP bei geringer Drehzahl eingeschaltet bleiben.				
<b>Erreichung der Drehzahl</b>	<b>SA</b>	<b>CN1A-18</b>	<b>DO-1</b>	<b>S</b>
Das Signal SA wird ausgeschaltet, wenn das Signal „Servo EIN“ (SON) ausgeschaltet wird oder die Drehzahl des Servomotors bei ausgeschalteten Signalen ST1 und ST2 noch nicht die Sollwert-Drehzahl erreicht hat. Das Signal SA wird eingeschaltet, wenn die Drehzahl des Servomotors fast die Sollwert-Drehzahl erreicht hat. Ist die eingestellte Drehzahl $\leq 30$ U/min, bleibt das Signal eingeschaltet.				
<b>Drehzahlbegrenzung</b>	<b>VLC</b>	<b>CN1B-6</b>	<b>DO-1</b>	<b>T</b>
Das Signal VLC wird geschaltet, wenn die Drehzahl des Servomotors einen der Werte der internen Drehzahlgrenzen 1–7 (Pr. 8–10 und Pr. 72–75) oder die analoge Drehzahlbegrenzung (VLA) in der Drehmomentregelfunktion erreicht. Das Signal VLC wird abgeschaltet, wenn das Signal „Servo EIN“ (SON) ausgeschaltet wird.				
<b>Stillstandsdrehzahl</b>	<b>ZSP</b>	<b>CN1B-19</b>	<b>DO-1</b>	<b>P S T</b>
Das Signal ZSP wird geschaltet, wenn der Servomotor die Stillstandsdrehzahl erreicht hat. Die Stillstandsdrehzahl kann über Pr. 24 eingestellt werden.				
<b>Drehmomentgrenze erreicht</b>	<b>TLC</b>	<b>CN1B-6</b>	<b>DO-1</b>	<b>P S</b>
Das Signal TLC wird geschaltet, wenn das abgegebene Drehmoment den Wert der internen Drehmomentgrenze 1 (Pr. 28) oder den Wert der analogen Drehmomentbegrenzung (TLA) erreicht. Das Signal TLC wird ausgeschaltet, wenn das Signal „Servo EIN“ (SON) ausgeschaltet wird.				
<b>Automatisches Schalten einer Haltebremse</b>	<b>MBR</b>	<b>(CN1B-19)</b>	<b>DO-1</b>	<b>P S T</b>
HINWEIS: Setzen Sie Parameter 1 auf <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> , um MBR einsetzen zu können. Beachten Sie, dass ZSP deaktiviert wird.				
Bei ausgeschaltetem Signal „Servo EIN“ wird MBR-SG geöffnet. Bei einem Alarm wird das Signal MBR geöffnet, wenn der Servomotor die Drehzahl Null erreicht hat, unabhängig vom Status des Leistungskreises.				
<b>Warnung</b>	<b>WNG</b>	—	<b>DO-1</b>	<b>P S T</b>
HINWEIS: Setzen Sie Parameter 49, um WNG einsetzen zu können.				

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg. ①	Regelmodus ②
--------	--------	---------	-------------------	--------------

<b>Batteriewarnung</b>	<b>BWNG</b>	—	<b>DO-1</b>	<b>P S T</b>
<p>HINWEIS Setzen Sie Parameter 49, um BWNG einsetzen zu können.</p> <p>Das Signal BWNG wird eingeschaltet, wenn ein Batteriekabelbruch (AL.92) oder eine Batteriewarnung (AL.9F) auftritt. Ohne Warnung wird das Signal BWNG-SG eine Sekunde nach Einschalten der Spannungsversorgung eingeschaltet.</p>				

<b>Alarmcode</b>		<b>CN1A-19</b>		
		<b>CN1A-18</b>	<b>DO-1</b>	<b>P S T</b>
		<b>CN1B-19</b>		

HINWEIS  
Setzen Sie Parameter 49 auf 1, um diese Signale einsetzen zu können.  
Diese Signale werden bei Auftreten eines Alarms ausgegeben. Liegt kein Alarm an, werden die entsprechenden Zustandssignale (RD, INP, SA, ZSP) ausgegeben. Die Schaltzustände und die Alarmcodes sind nachfolgend aufgeführt:

CN1B 19	CN1A 18	CN1A 19	Alarmanzeige	Fehler
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.8A	Überwachungszeit serielle Kommunikation
			AL.8E	Serielle Kommunikation
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	Servomotor-Überhitzung
			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
1	1	0	AL.16	Encoderfehler 1
			AL.1A	Falscher Servomotor
			AL.20	Encoderfehler 2
			AL.25	Verlust der Absolutposition

0: Pin wird ausgeschaltet (OFF).  
1: Pin wird eingeschaltet (ON).

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg. ①	Regelmodus ②
<b>Encoder Z-Phasen-Impuls (Open Collector)</b>	<b>OP</b>	<b>CN1A-14</b>	<b>DO-2</b>	<b>P S T</b>
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.				
<b>Encoder A-Phasen-Impuls (Differential-Ausgänge)</b> <b>Encoder B-Phasen-Impuls (Differential-Ausgänge)</b>	<b>LA</b> <b>LAR</b> <b>LB</b> <b>LBR</b>	<b>CN1A-6</b> <b>CN1A-16</b> <b>CN1A-7</b> <b>CN1A-17</b>	<b>DO-2</b>	<b>P S T</b>
Die Anzahl der Ausgangsimpulse pro Servomotorumdrehung wird über Parameter 27 eingestellt. Die Phasenlage zwischen dem A- und B-Phasenimpuls in Abhängigkeit von der Drehrichtung kann über Pr. 54 eingestellt werden.				
<b>Encoder Z-Phasen-Impuls (Differential-Ausgänge)</b>	<b>LZ</b> <b>LZR</b>	<b>CN1A-5</b> <b>CN1A-15</b>	<b>DO-2</b>	<b>P S T</b>
Das gleiche Signal wie OP, jedoch als Differenz-Ausgang				
<b>Analoge Monitorausgabe 1</b>	<b>MO1</b>	<b>CN3-4</b>	<b>Analog-Ausgang</b>	<b>P S T</b>
Die in Pr. 17 eingestellten Daten werden als Spannungswert über MO1-LG ausgegeben. Die Auflösung beträgt 10 Bit.				
<b>Analoge Monitorausgabe 2</b>	<b>MO2</b>	<b>CN3-14</b>	<b>Analog-Ausgang</b>	<b>P S T</b>
Die in Pr. 17 eingestellten Daten werden als Spannungswert über MO2-LG ausgegeben. Die Auflösung beträgt 10 Bit.				

① Siehe auch Abs. 3.1.5

- ② P = Lageregelung  
S = Drehzahlregelung  
T = Drehmomentregelung

**Serielle Schnittstelle**

Signal	Symbol	Pin-Nr.	I/O Eing./Ausg.	Regelmodus <sup>①</sup>
<b>RS422-Schnittstelle</b>	<b>SDP</b>	<b>CN3-9</b>	—	<b>P S T</b>
	<b>SDN</b>	<b>CN3-19</b>		
	<b>RDP</b>	<b>CN3-5</b>		
	<b>RDN</b>	<b>CN3-15</b>		
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.				
<b>RS422-Abschlusswiderstand</b>	<b>TRE</b>	<b>CN3-10</b>	—	<b>P S T</b>
Schließen Sie hier den Abschlusswiderstand der RS422-Schnittstelle an. Verbinden Sie die Klemme beim Servoverstärker für die letzte Achse mit der Klemme RDN (CN3-15).				
<b>RS232-Schnittstelle</b>	<b>RXD</b>	<b>CN3-2</b>	—	<b>P S T</b>
	<b>TXD</b>	<b>CN3-12</b>		
Wählen sie über Pr. 16 die Schnittstelle RS232C oder RS422.				

- ① P = Lageregelung  
 S = Drehzahlregelung  
 T = Drehmomentregelung

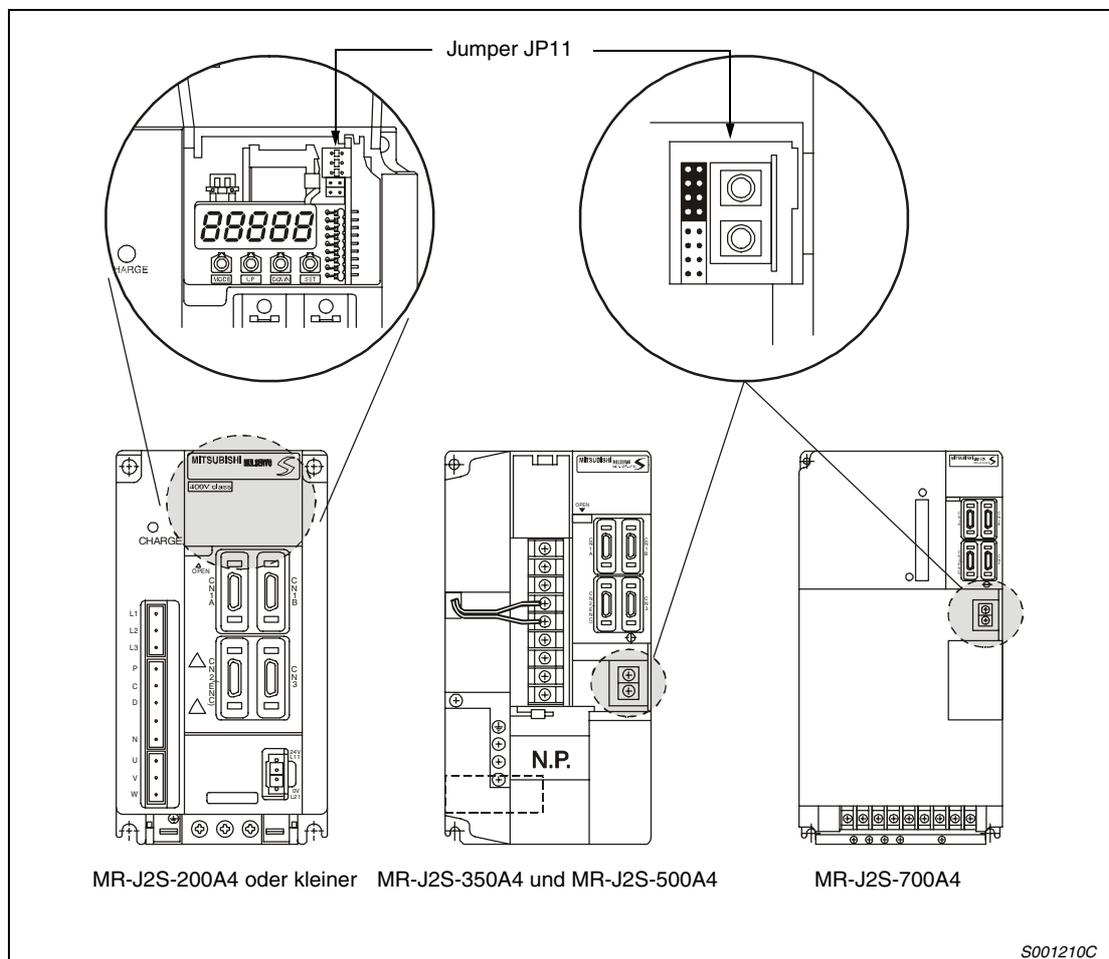
### 3.1.4 Auswahl der E/A-Logik

Der 400-V-Servoverstärker bietet durch Umstecken des Jumpers JP11 die Möglichkeit, zwischen zwei Arten der Steuerlogik zu wählen. In der Werkseinstellung steckt der Jumper in der oberen Position (negative Logik, 0 V DC entspricht logisch 1). Wenn mit positiver Logik (24 V DC entspricht logisch 1) gearbeitet werden soll, muss der Jumper in die untere Position gesetzt werden.

#### HINWEISE

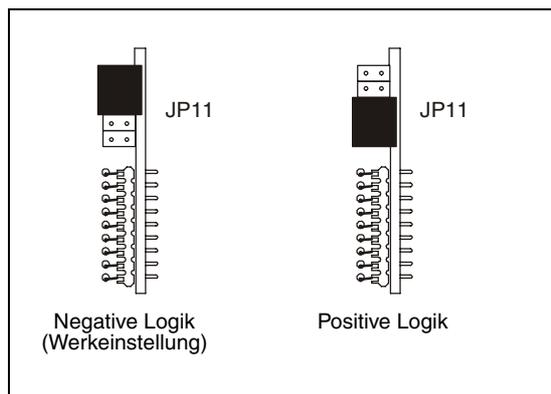
Schalten Sie die Versorgungsspannung ab, wenn Sie den Jumper umstecken. Das Umstecken des Jumpers bei eingeschalteter Versorgungsspannung kann zu Fehlern führen.

Ist der Servoverstärker auf positive Logik eingestellt, darf die interne 24-V-DC-Spannungsversorgung der Schnittstellen (VDD) nicht verwendet werden. Verwenden Sie eine externe Spannungsversorgung.



**Abb. 3-2:** Auswahl der Steuerlogik

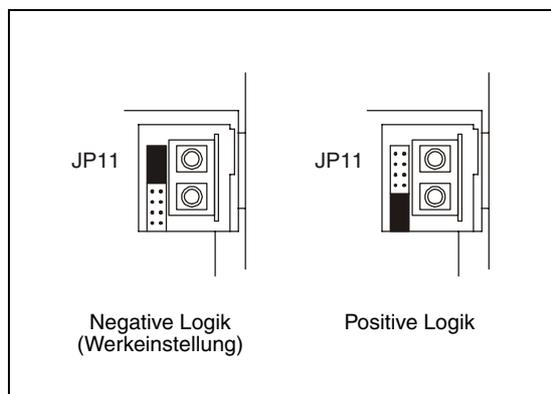
Folgende Abbildungen zeigen die Position des Jumpers bei negativer und positiver Logik:



**Abb. 3-3:**

Position des Jumpers für Servoverstärker  
MR-J2S-200A4 oder kleiner

S001211C



**Abb. 3-4:**

Position des Jumpers für Servoverstärker  
MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4

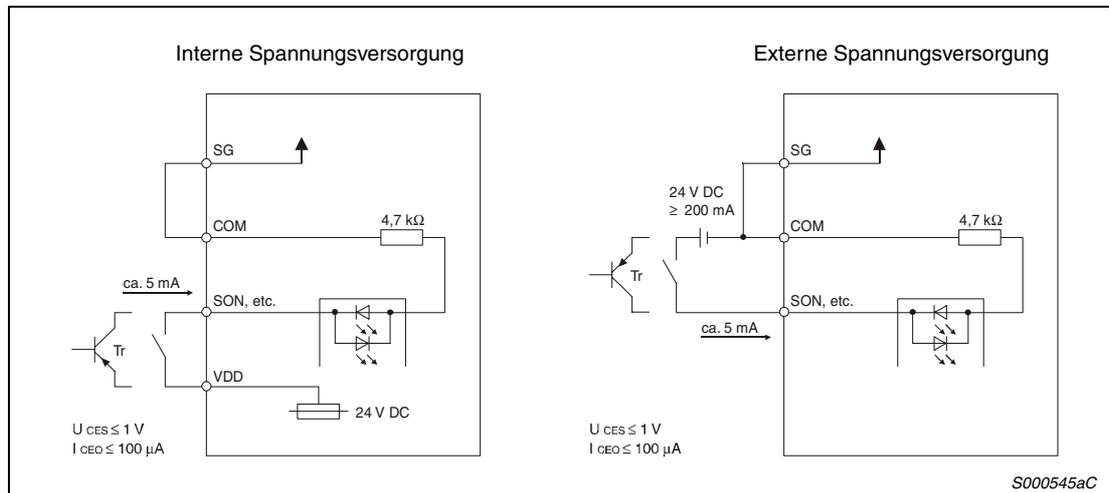
S001212C

### 3.1.5 Schnittstellen

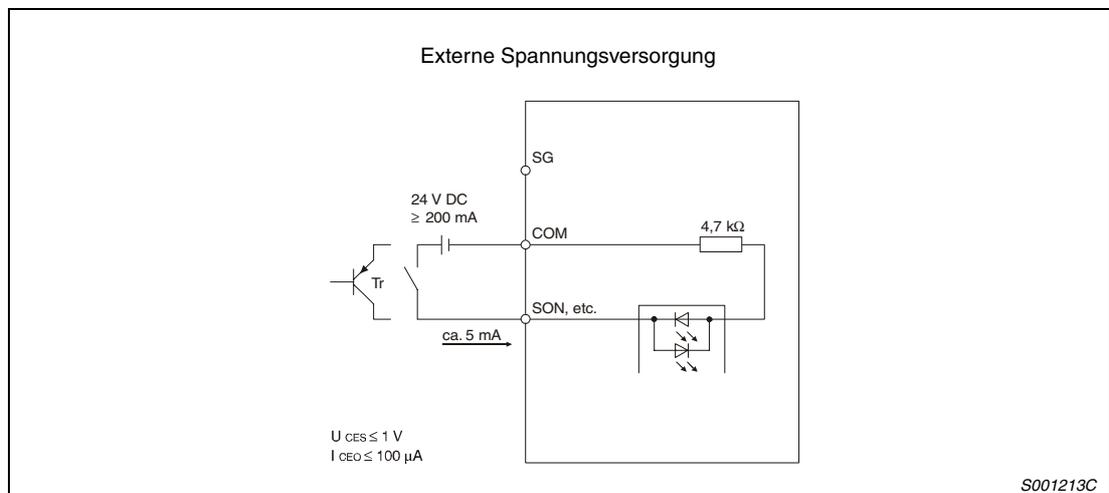
Im Folgenden wird der Anschluss der Peripherie an die im Abs. 3.1.3 beschriebenen Schnittstellen erläutert. Anschlussbilder ohne Typenangabe gelten sowohl für die 200-V- als auch für die 400-V-Servoverstärker.

#### Digitale Eingangsschnittstelle DI-1

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



**Abb. 3-5:** Anschluss externer Geräte bei 200-V-Servoverstärkern (positive Logik)



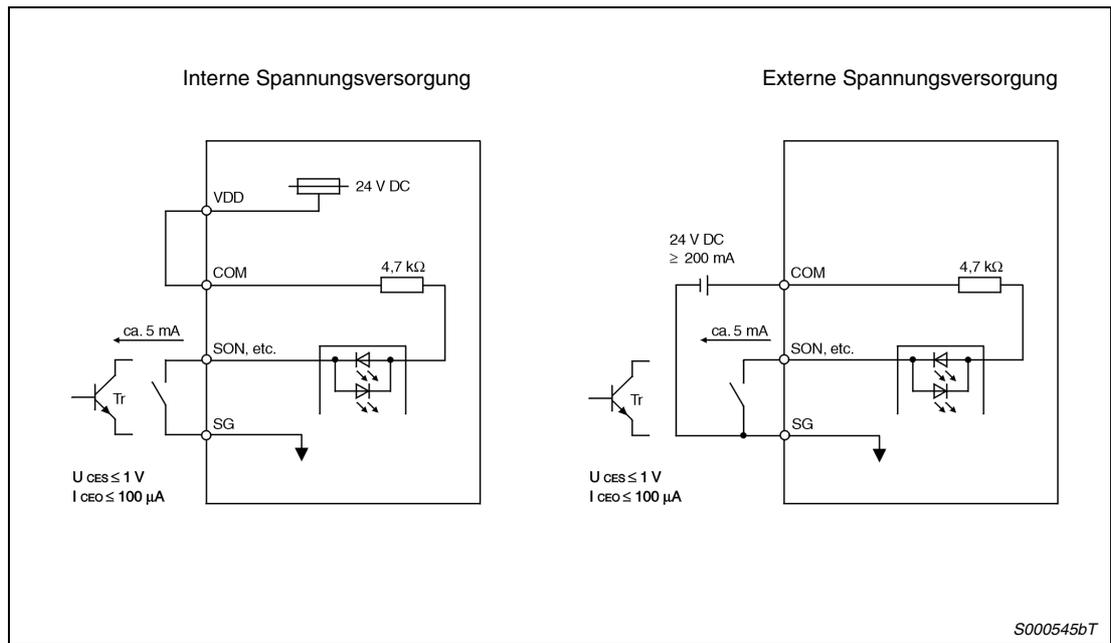
**Abb. 3-6:** Anschluss externer Geräte bei 400-V-Servoverstärkern (positive Logik)



#### ACHTUNG:

**Beim Anschluss externer Geräte an die 400-V-Servoverstärker darf die interne Spannungsquelle bei positiver Logik nicht angeschlossen werden. Verwenden Sie eine externe Spannungsquelle.**

**Verbinden Sie die Klemme SG nicht mit der Klemme COM, da dies zur Zerstörung des Servoverstärkers führen kann.**

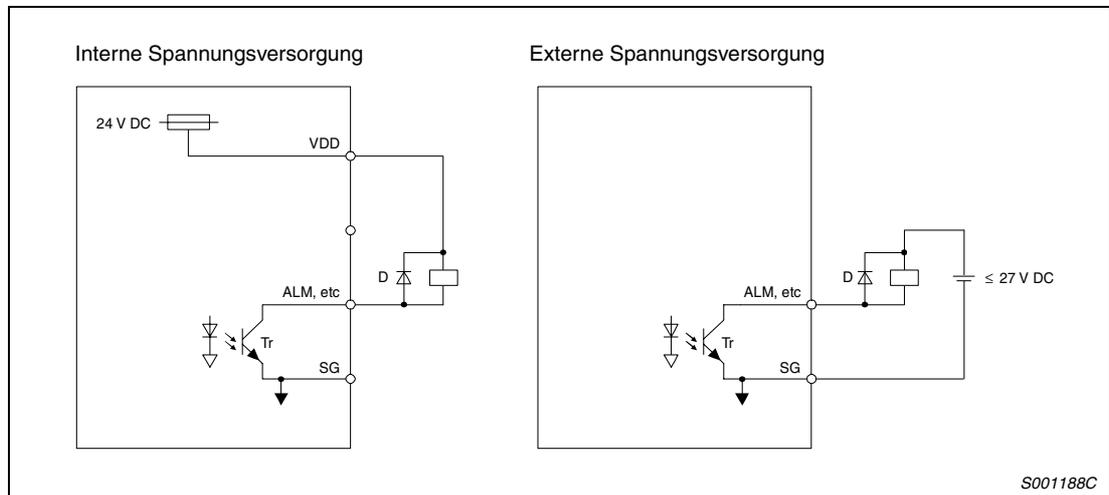


**Abb. 3-7:** Anschluss externer Geräte (negative Logik)

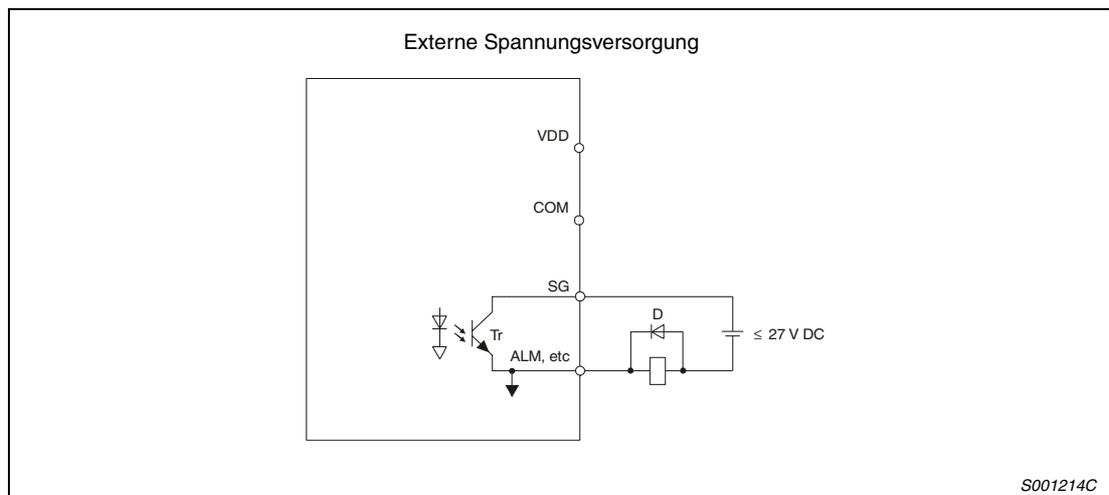
### Digitale Ausgangsschnittstelle DO-1

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. 3-8:** Anschluss einer induktiven Last (negative Logik)



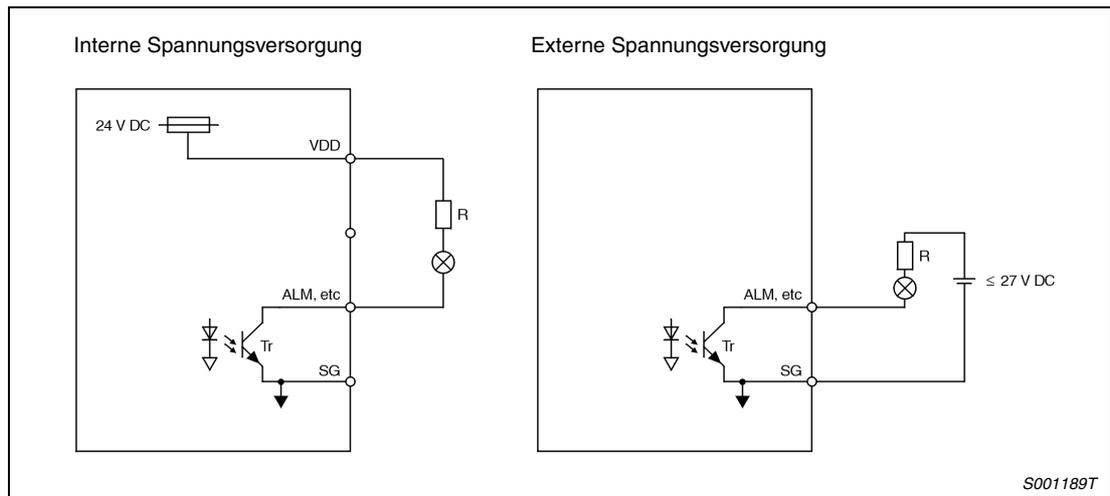
**Abb. 3-9:** Anschluss einer induktiven Last bei 400-V-Servoverstärkern (positive Logik)



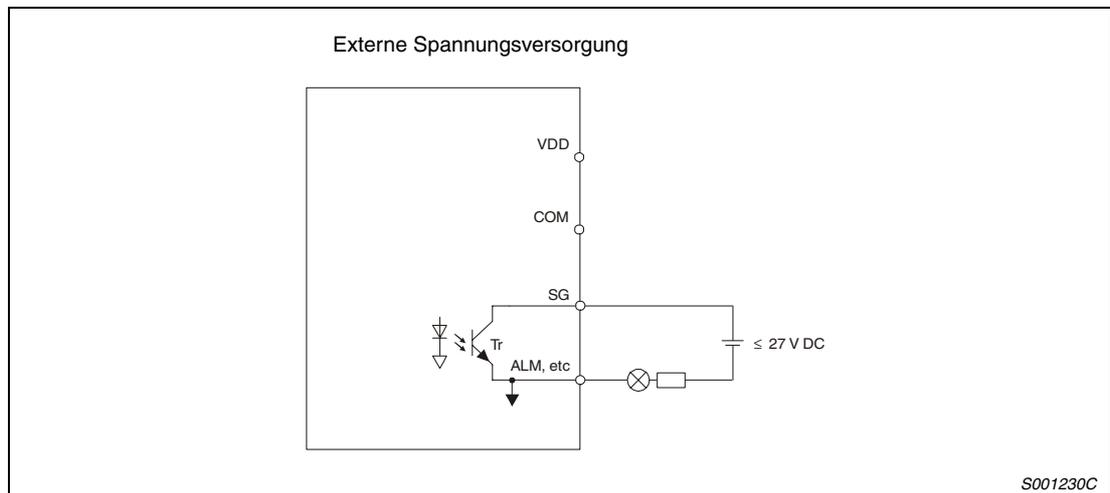
#### ACHTUNG:

- **Beim Anschluss externer Geräte an die 400-V-Servoverstärker darf die interne Spannungsquelle bei positiver Logik nicht angeschlossen werden. Verwenden Sie eine externe Spannungsquelle. Verbinden Sie die Klemme VDD nicht mit der Klemme SG, da dies zur Zerstörung des Servoverstärkers führen kann.**
- **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. 3-10:** Anschluss einer Kontrollleuchte (negative Logik)



**Abb. 3-11:** Anschluss einer Kontrollleuchte bei 400-V-Servoverstärkern (positive Logik)



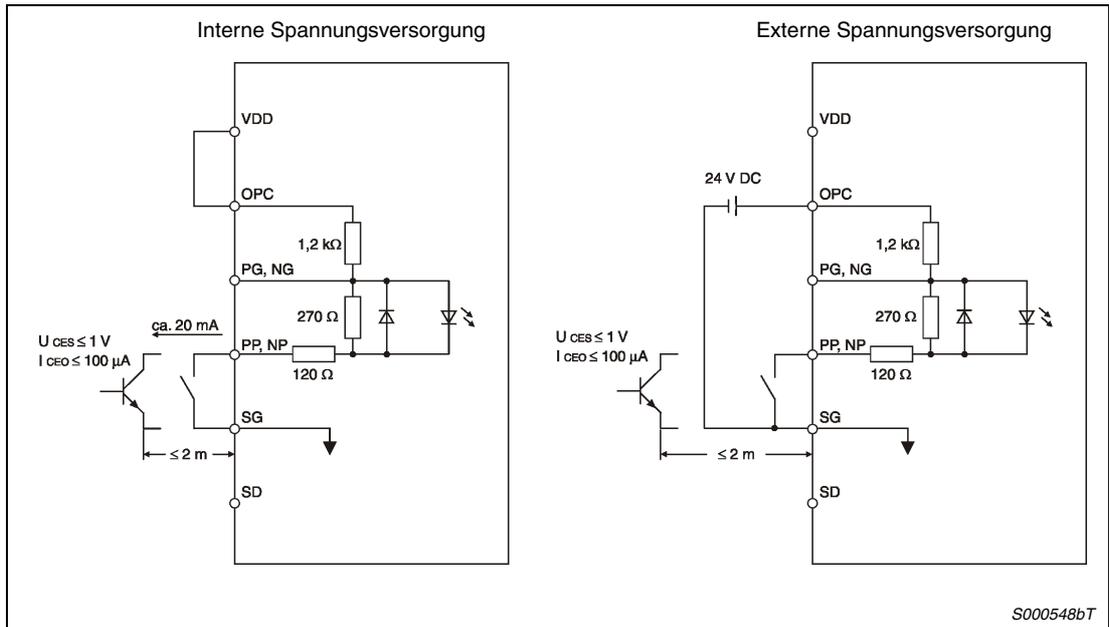
**ACHTUNG:**

Beim Anschluss externer Geräte an die 400-V-Servoverstärker darf die interne Spannungsquelle bei positiver Logik nicht angeschlossen werden. Verwenden Sie eine externe Spannungsquelle.

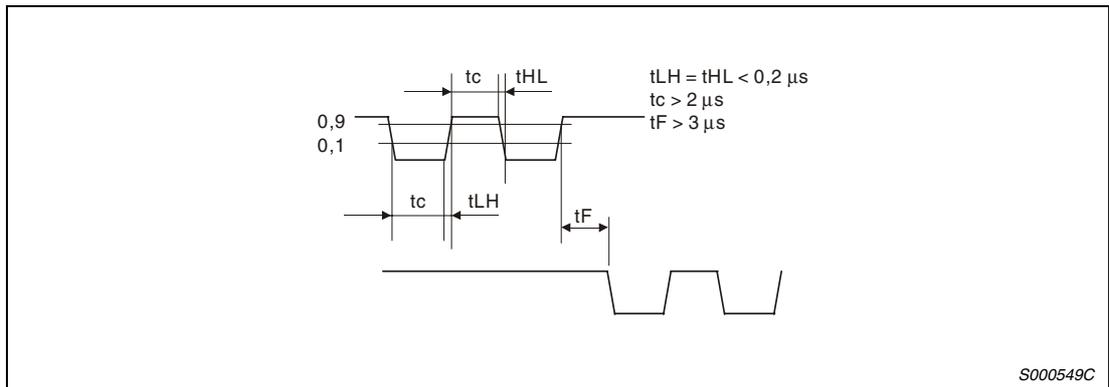
Verbinden Sie die Klemme VDD nicht mit der Klemme SG, da dies zur Zerstörung des Servoverstärkers führen kann.

**Schnittstelle für Eingang der Impulskette DI-2**

- Open Collector (maximale Eingangsfrequenz:  $20 \times 10^3$  Impulse/s)



**Abb. 3-12:** Beispiel für eine Schnittstelle



**Abb. 3-13:** Darstellung des Eingangsimpulses

- Differentialeingänge (maximale Eingangsfrequenz:  $500 \times 10^3$  Impulse/s)

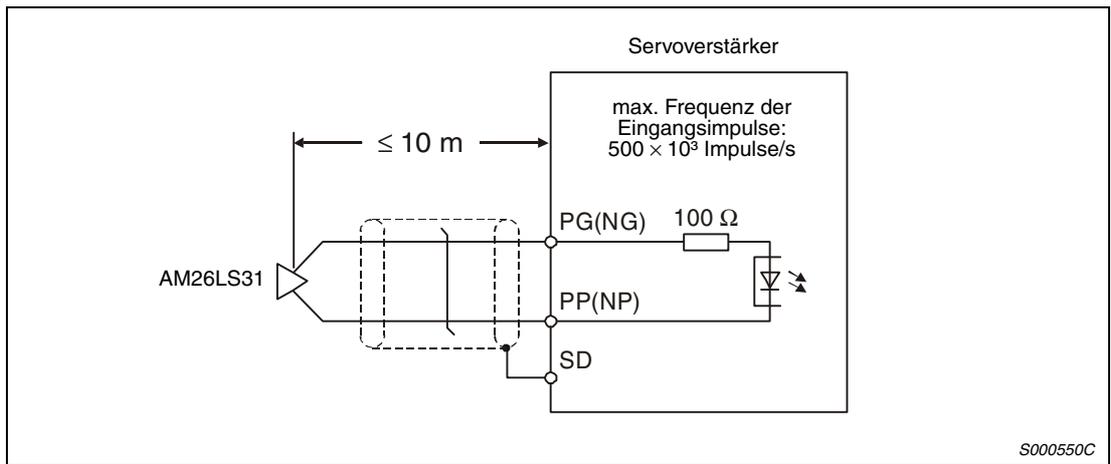


Abb. 3-14: Beispiel

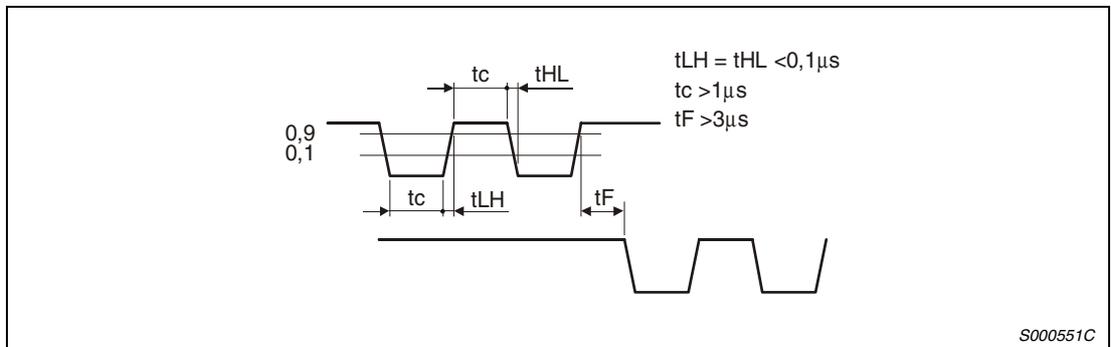


Abb. 3-15: Zeitverhalten des Eingangsimpulses

**Emulierter Encoderausgang DO-2**

- Open Collector  
max. Ausgangsstrom 35 mA

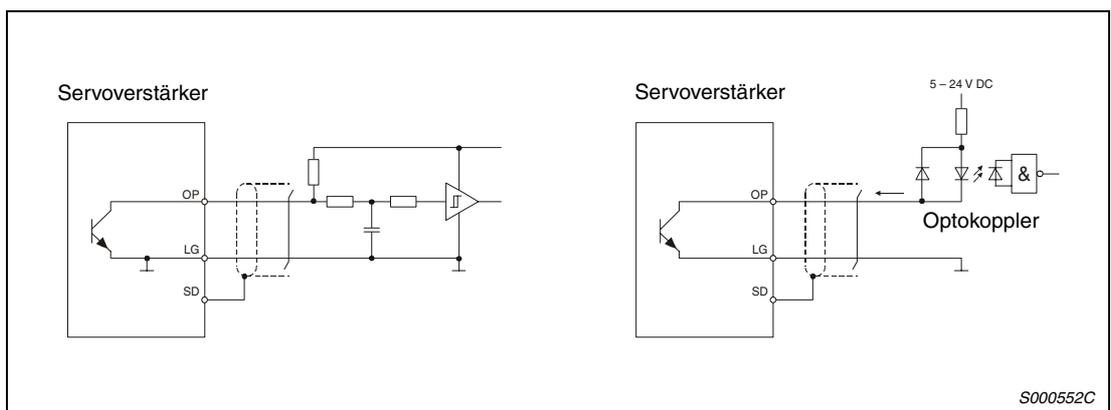
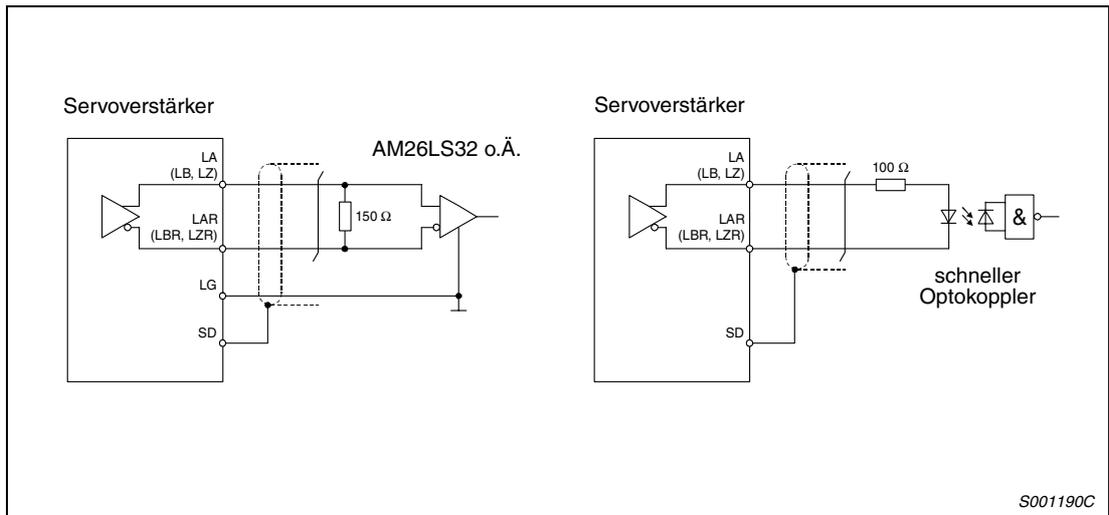


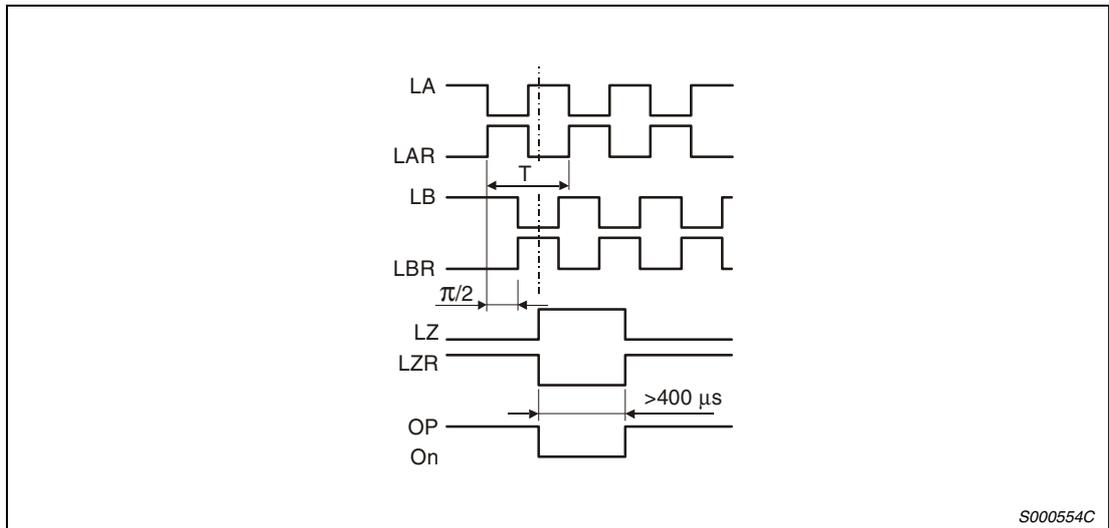
Abb. 3-16: Beispiel

● Differentialausgänge



S001190C

Abb. 3-17: Beispiel



S000554C

Abb. 3-18: Zeitverhalten der Ausgangssignale

## Analogeingang

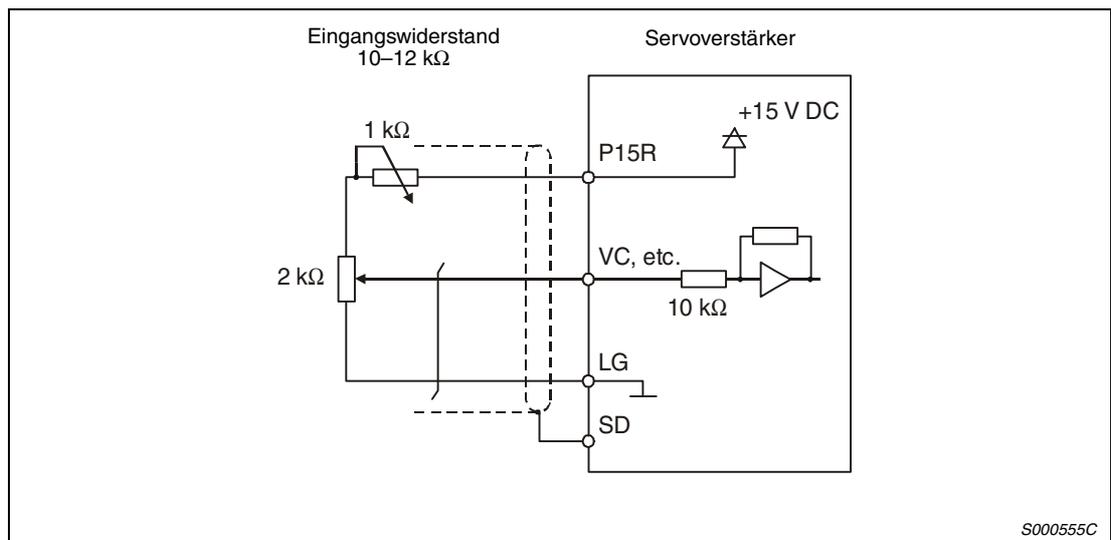


Abb. 3-19: Beispiel für eine Schnittstelle

## Analogausgang

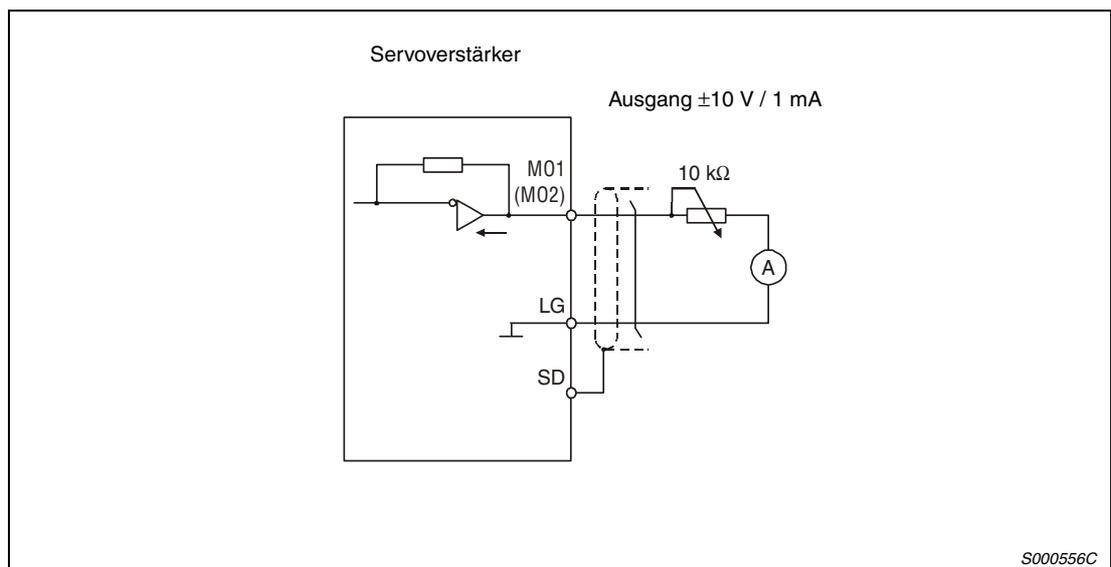


Abb. 3-20: Beispiel für eine Schnittstelle

## 3.2 Servomotor

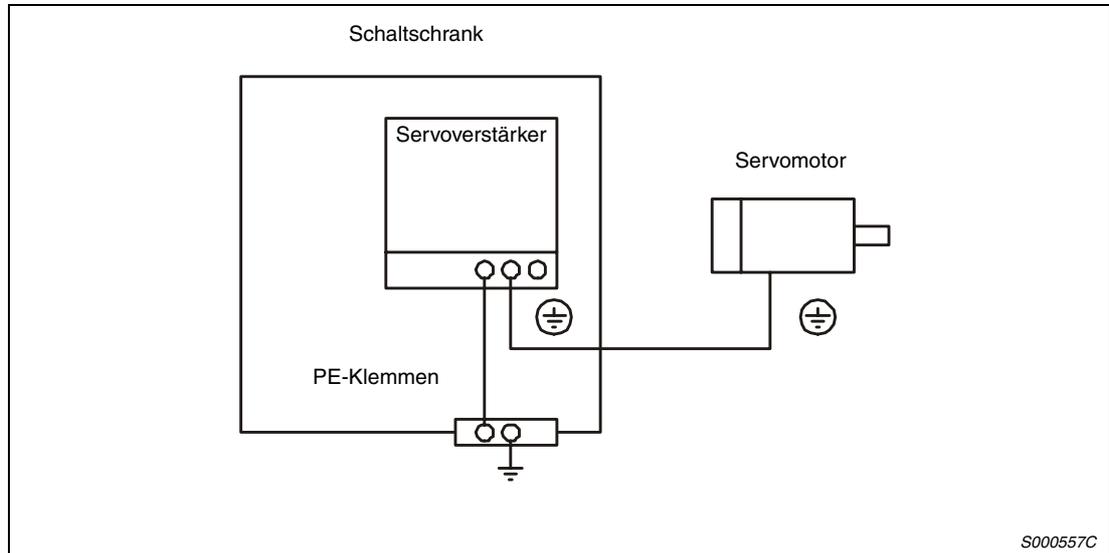
### 3.2.1 Anschluss des Servomotors



#### 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 Abb. 3-21.
- ③ Bei Einsatz eines Servomotors mit Haltebremse ist diese über eine externe Spannungsquelle 24 V DC anzuschließen.



**Abb. 3-21:** Anschluss der Schutzleiter

### 3.2.2 Motoranschluss

#### Servomotorserie HC-KFS (B) / HC-MFS (B)

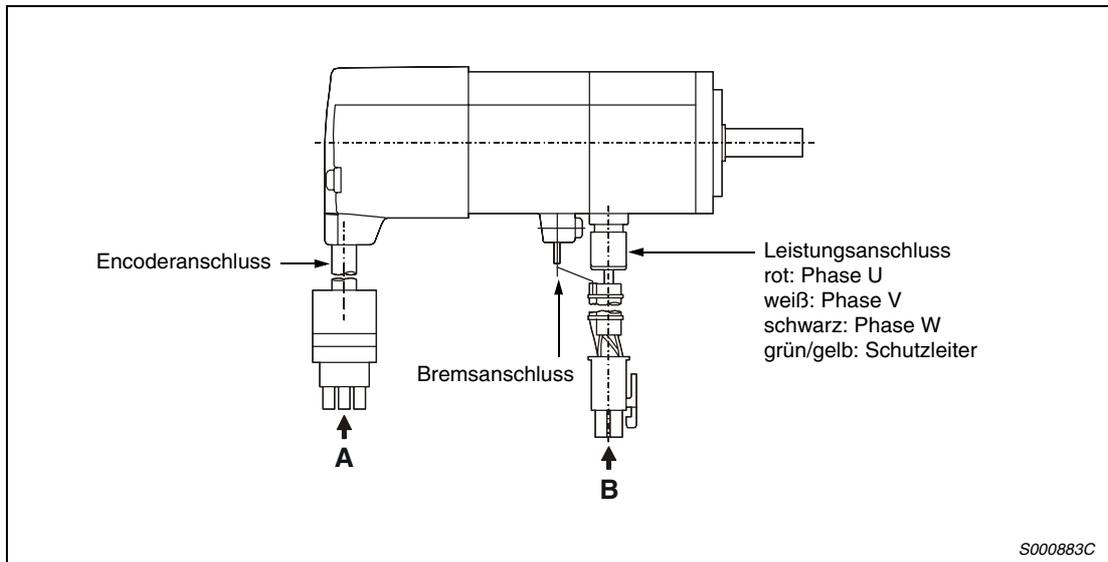


Abb. 3-22: Servomotorserien HC-KFS (B) und HC-MFS (B)

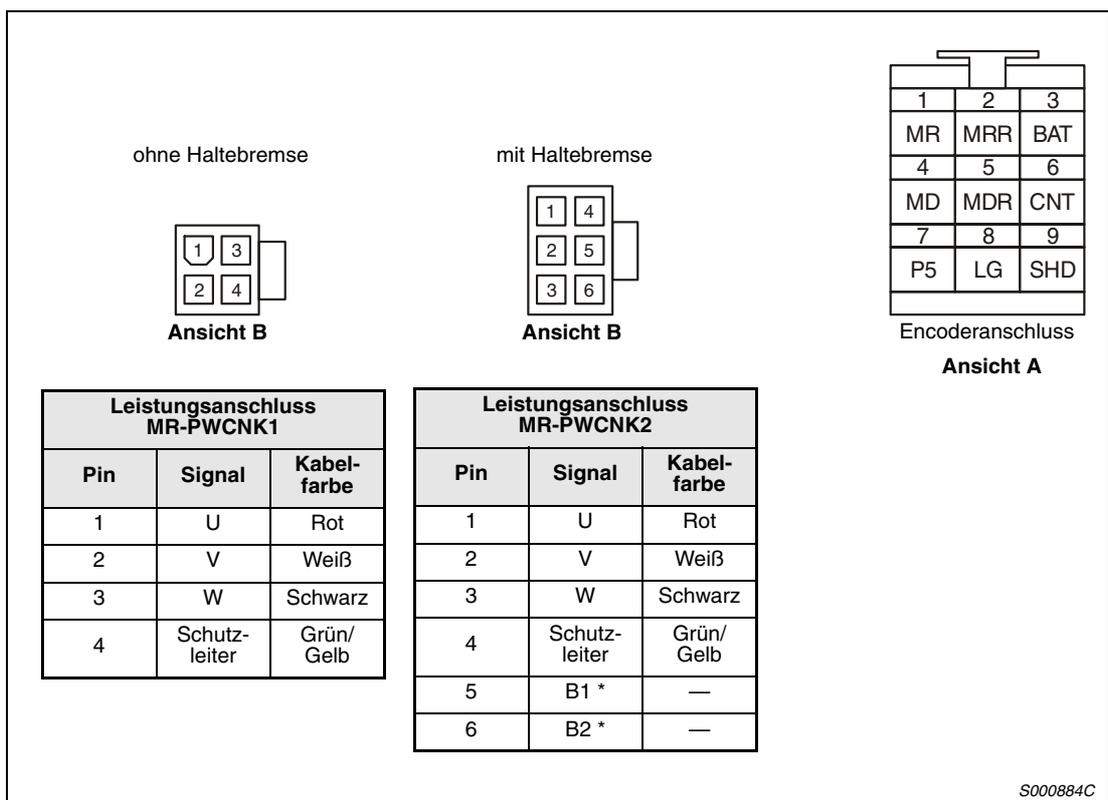
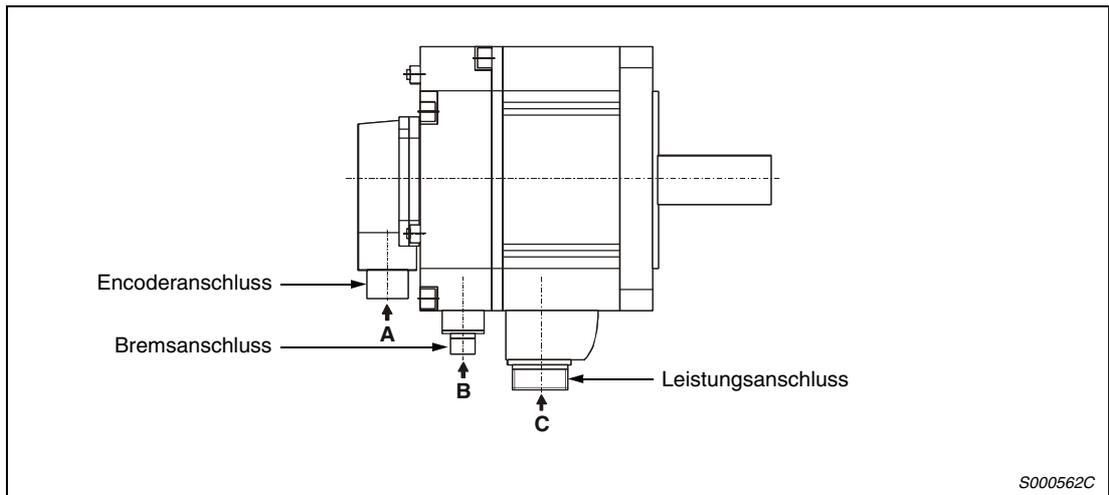


Abb. 3-23: Anschlüsse Versorgungsspannung, Encoder und Haltebremse

\* 24 V DC polaritätsunabhängig

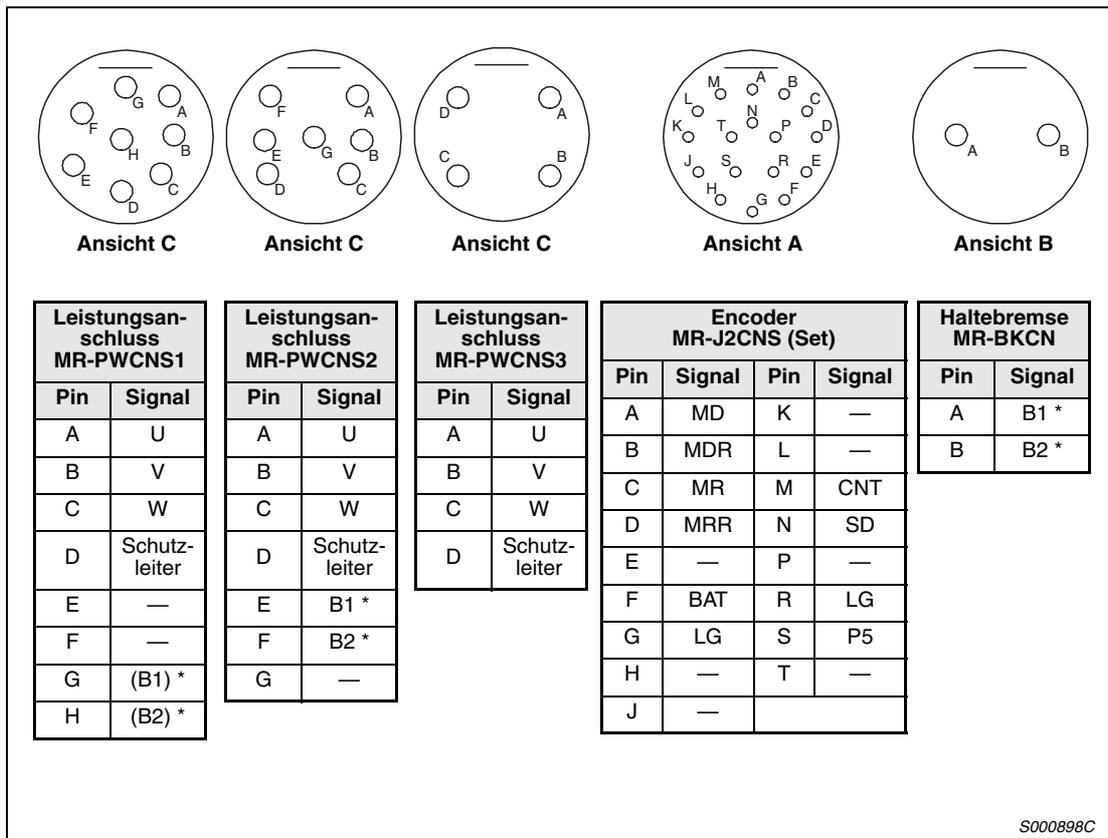
**Servomotorserie HC-SFS (B) / HC-RFS (B)**



**Abb. 3-24:** Servomotorserie HC-SFS (B) / HC-RFS (B)

Servomotor		Anschlüsse		
		Leistungsanschluss	Encoder	Haltebremse
200-V-Servomotor	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			
	HC-RFS103	MR-PWCNS1		Im Leistungsstecker
	HC-RFS153			
	HC-RFS203	MR-PWCNS2		
	HC-RFS353			
HC-RFS503				
400-V-Servomotor	HC-SFS524	MR-PWCNS1	Im Leistungsstecker	
	HC-SFS1024			
	HC-SFS1524			
	HC-SFS2024	MR-PWCNS2	MR-BKCN	
	HC-SFS3524			
	HC-SFS5024			
	HC-SFS7024			

**Tab. 3-7:** Schnittstellen für Versorgungsspannung und Encoder



**Abb. 3-25:** Anschlüsse Versorgungsspannung, Encoder und Haltebremse

\* 24 V DC polaritätsunabhängig  
 Bei den Motoren HC-SFS52B/102B/152B/524B/1024B/1524B und den Motoren HC-RFS103B/153B/203B/353B/503B ist der Anschluss für die Haltebremse im Versorgungsspannungsstecker integriert.

### 3.3 Interne Beschaltung und Bezugspunkt

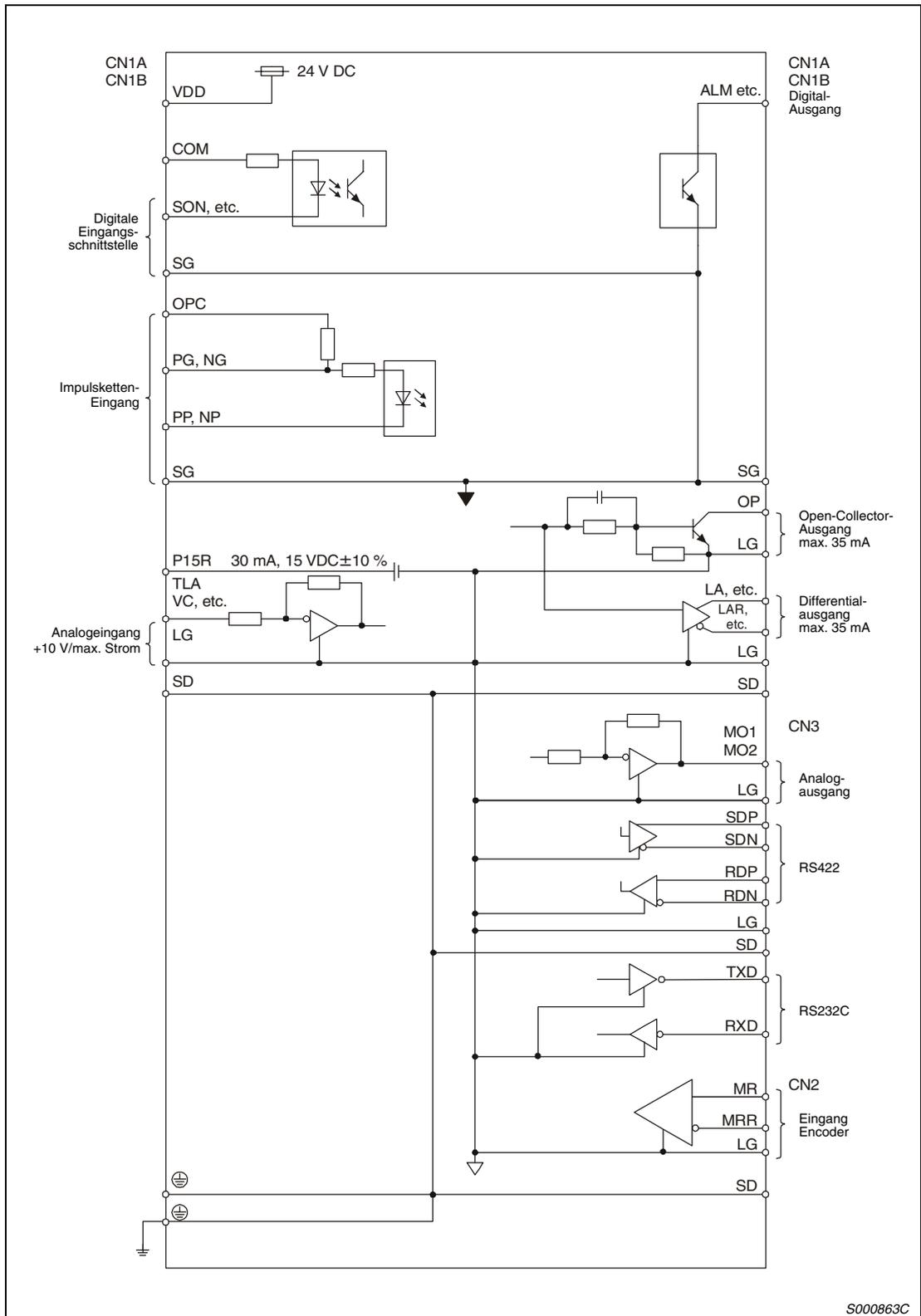


Abb. 3-26: Interne Beschaltung und Bezugspunkt

## 3.4 Erdung



### GEFAHR:

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

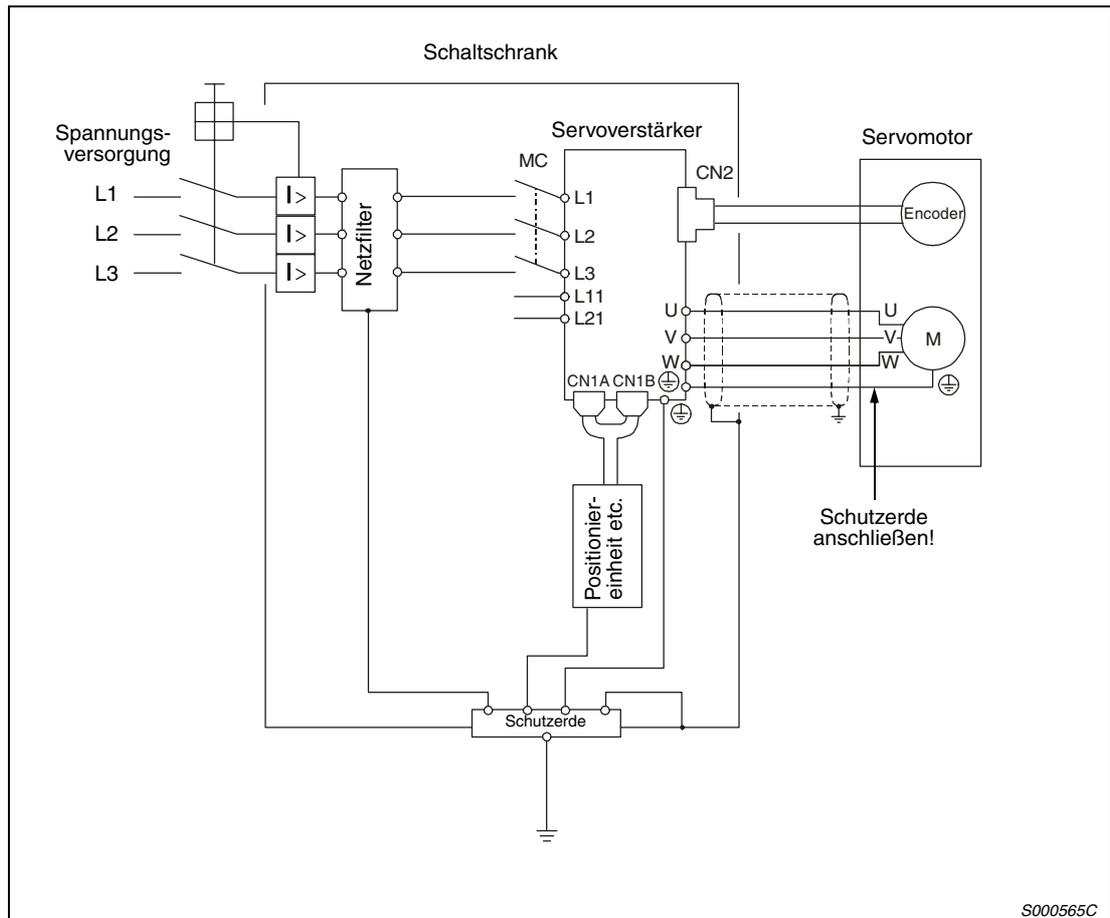


Abb. 3-27: Erdung

## 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 eine Sekunde nach Einschalten der dreiphasigen Spannungsversorgung erfolgen. Wird das Signal SON zeitgleich mit der dreiphasigen Spannungsversorgung eingeschaltet, schaltet der Hauptkreis etwa eine Sekunde später ein und weitere 20 ms später wird das Signal Bereit (RD) gesetzt. Der Servoverstärker ist nun betriebsbereit.

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

### 3.5.1 Anschlussbeispiele

#### Anschluss der 200-V-Servoverstärker

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

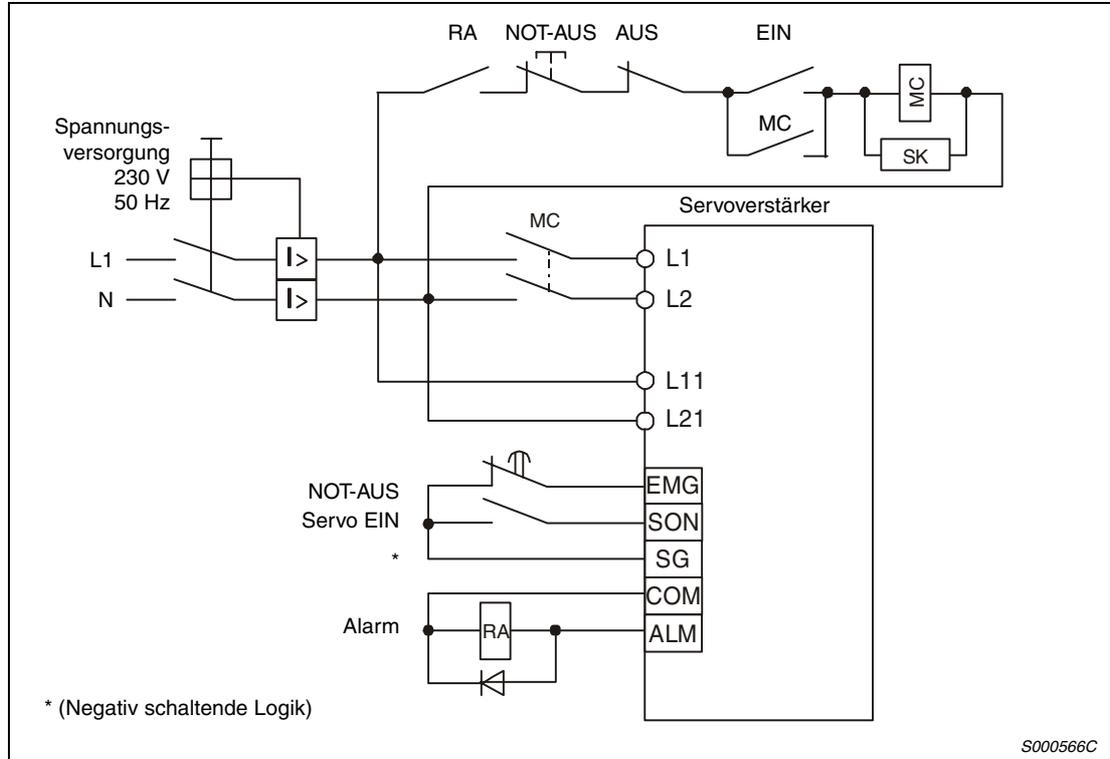


Abb. 3-28: Einphasiger Anschluss des Servoverstärkers

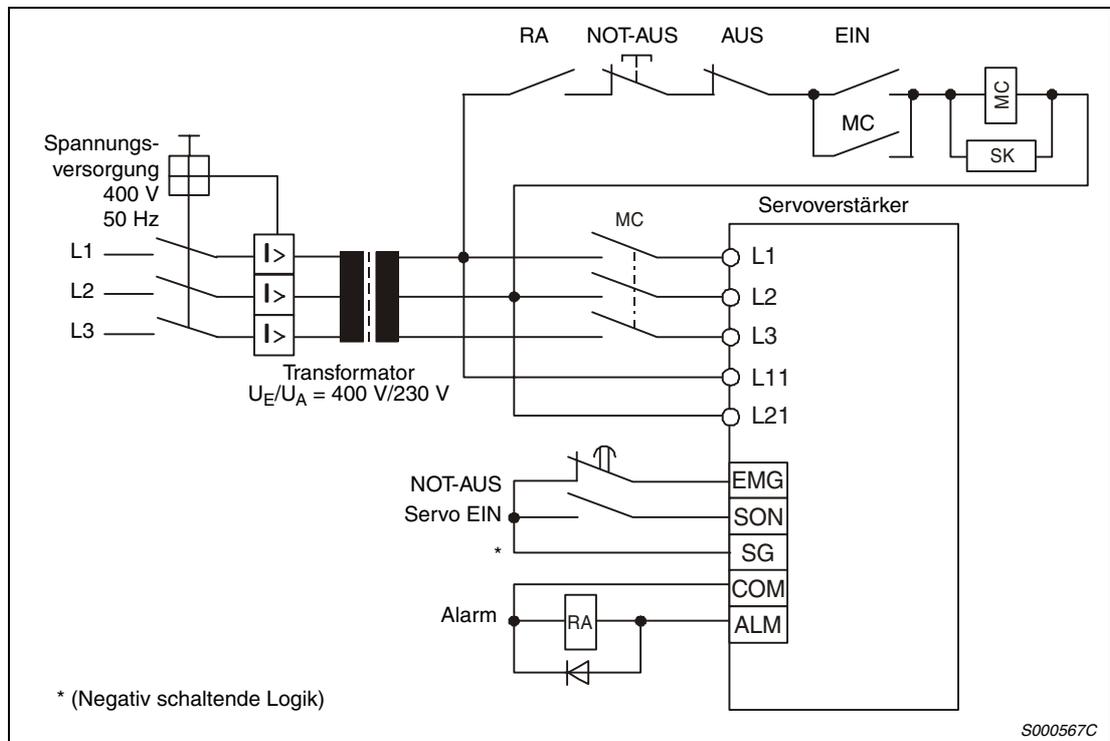
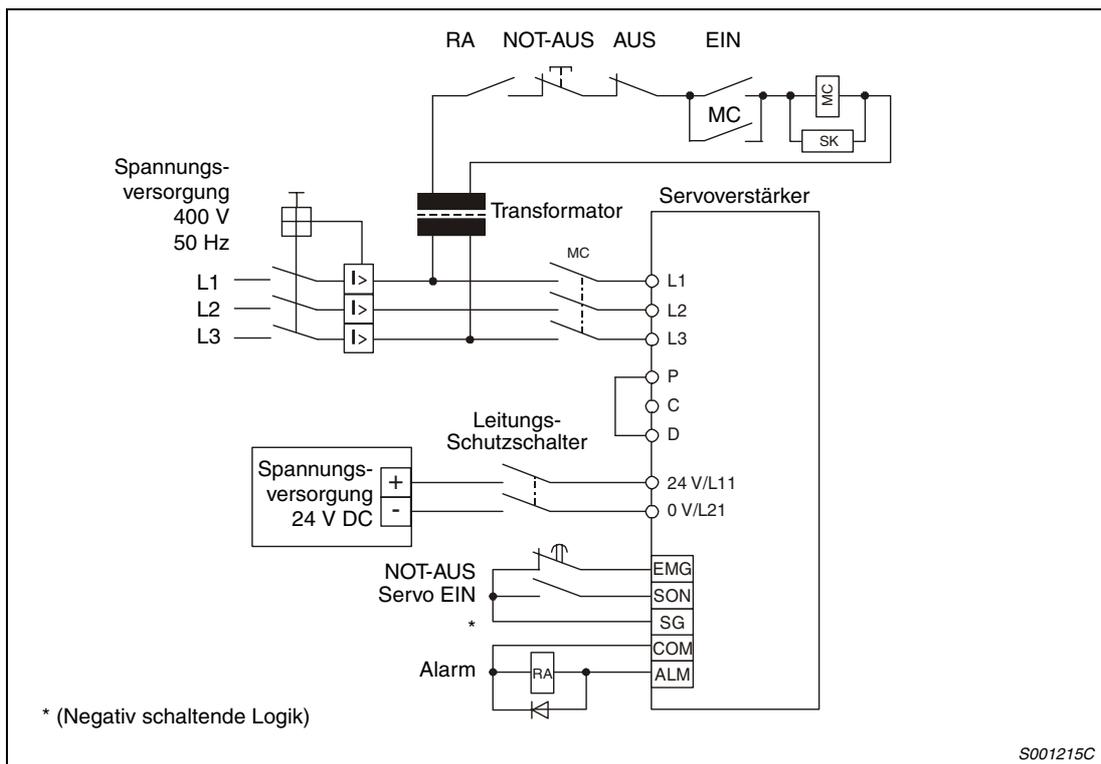
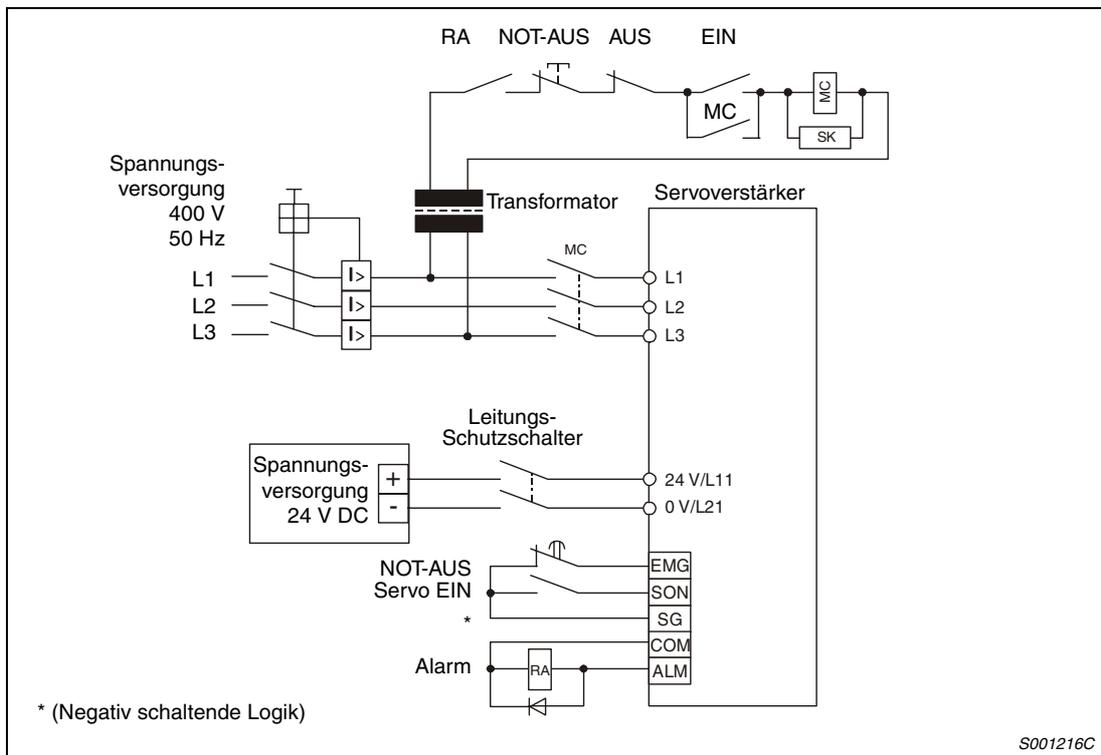


Abb. 3-29: Dreiphasiger Anschluss des Servoverstärkers

**Anschluss der 400-V-Servoverstärker**

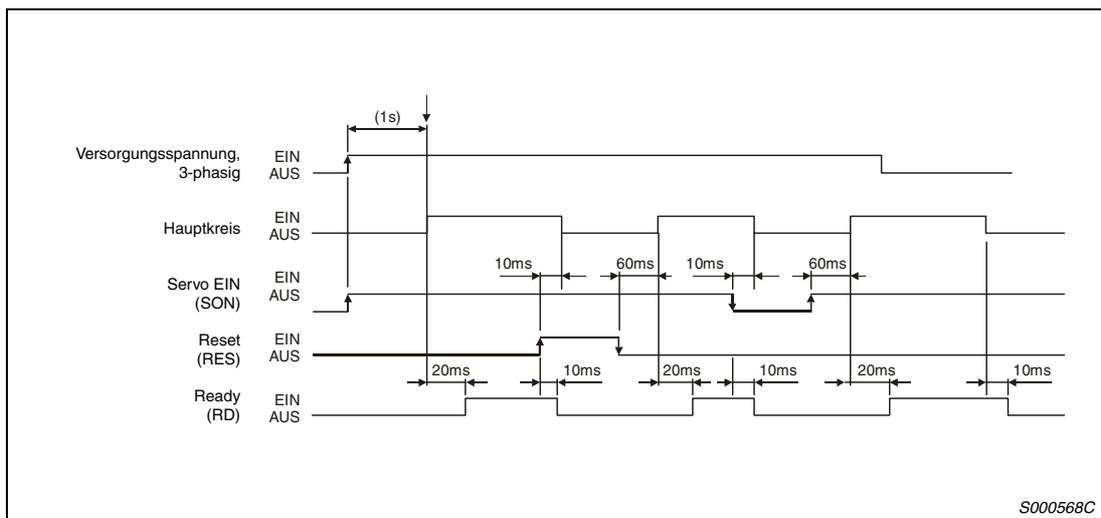


**Abb. 3-30:** Servoverstärker MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4



**Abb. 3-31:** Servoverstärker MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4

**Zeitdiagramm**



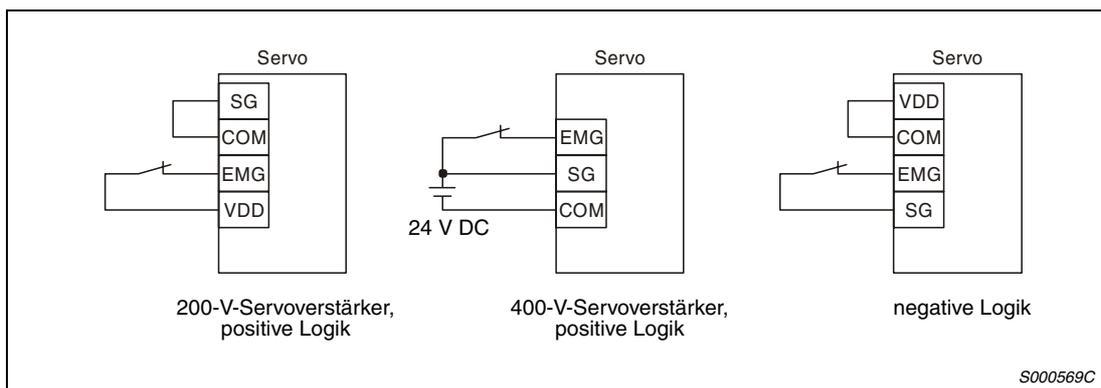
**Abb. 3-32:** Zeitdiagramm zur Einschaltung der Spannungsversorgung

**NOT-AUS**

Zur Sicherheit muss zwischen den Klemmen EMG und VDD (200-V-Servoverstärker, positive Logik), der Klemme EMG und dem Pluspol der externen Spannungsquelle (400-V-Servoverstärker, positive Logik) oder den Klemmen EMG und SG (negative Logik) immer ein NOT-AUS-Schalter installiert werden. 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).

Ist das Startsignal eingeschaltet oder wird während eines NOT-AUS eine Impulskette eingegeben, läuft der Servomotor bei Lösen des NOT-AUS-Schalters sofort wieder an, wenn die NOT-AUS-Meldung zurückgesetzt wurde. Deshalb sollte bei einem NOT-AUS immer das Startsignal ausgeschaltet werden.

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



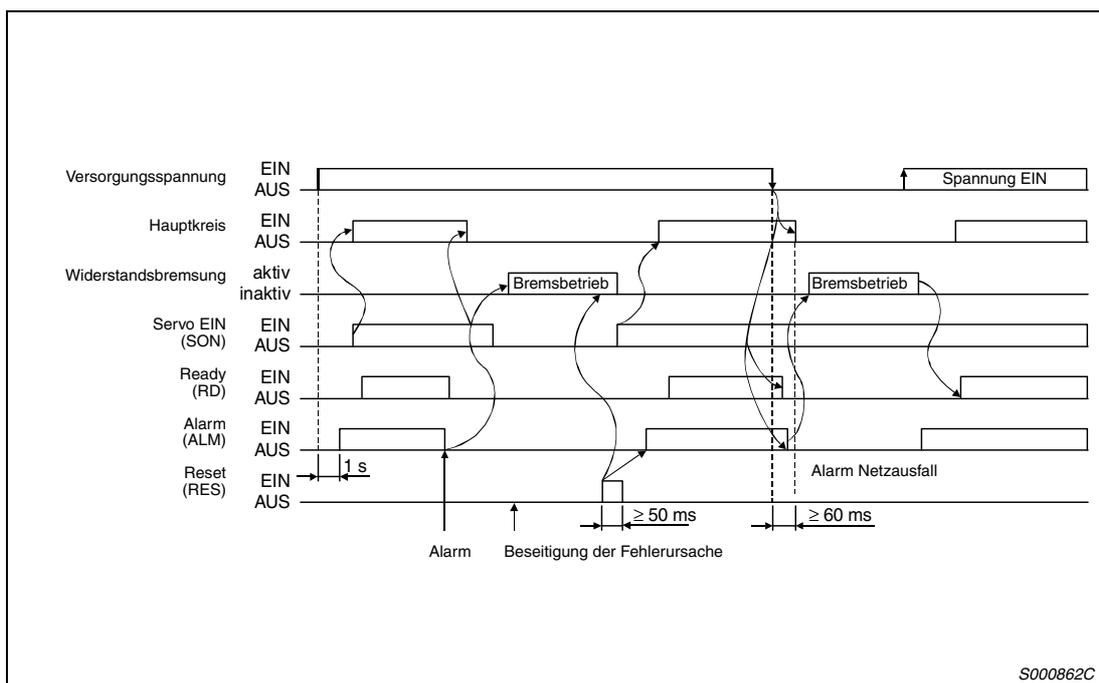
**Abb. 3-33:** NOT-AUS-Schaltung

### 3.6 Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung



**GEFAHR:**

- *Tritt ein Alarm auf, müssen Sie erst die Fehlerursache beseitigen. Vor dem Zurücksetzen der Alarrmeldung müssen Sie sich vergewissern, dass kein Startsignal gesetzt ist und ein sicheres Wiederanlaufen des Servomotors gewährleistet ist.*
- *Schalten Sie das Signal „Servo EIN“ (SON) und die Spannungsversorgung aus, sobald ein Alarm auftritt.*

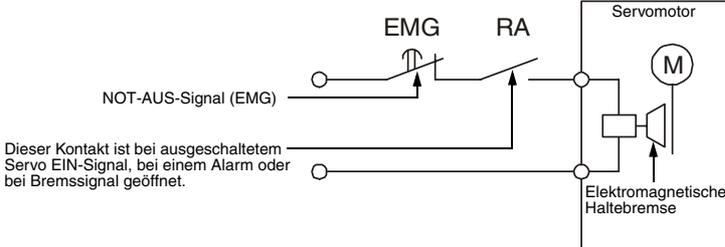


**Abb. 3-34:** Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung

### 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 Notausschalter aktiviert werden kann.*



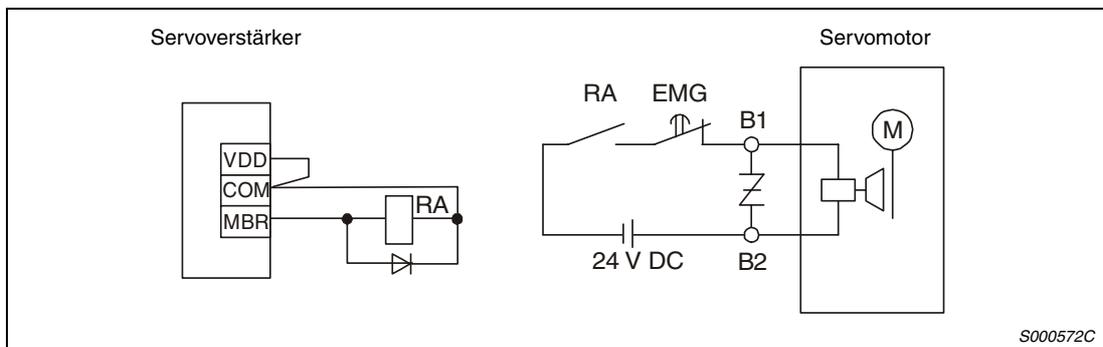
**Anschlussdiagramm**

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 Setzen Sie Parameter 1 auf □□1□, um das automatische Schalten der elektromagnetischen Haltebremse zu aktivieren. Beachten Sie, dass gleichzeitig das Signal Drehzahl 0 (ZSP) nicht mehr aktivierbar ist.
- 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.



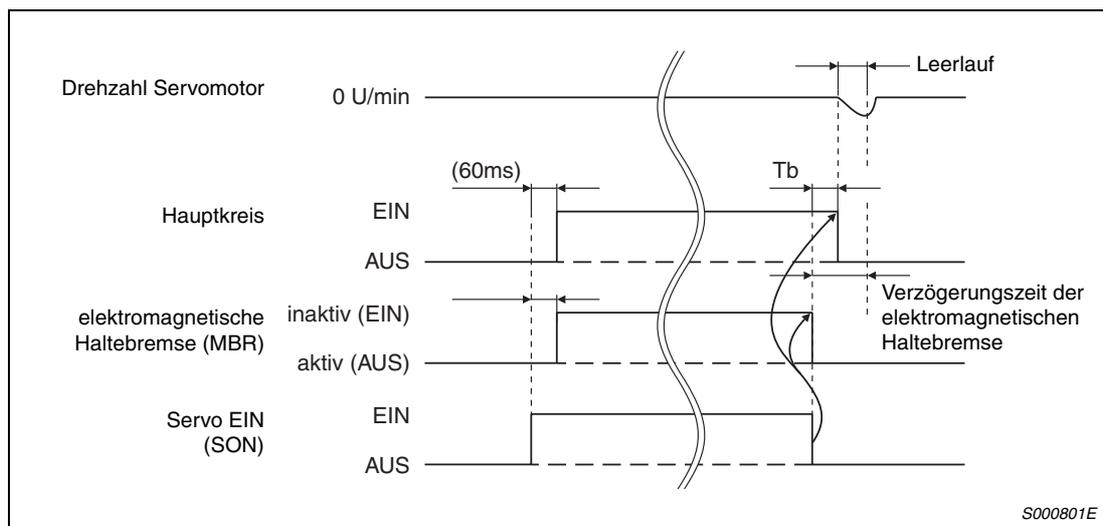
**Abb. 3-35: Anschlussdiagramm**

**Einstellungsprozedur**

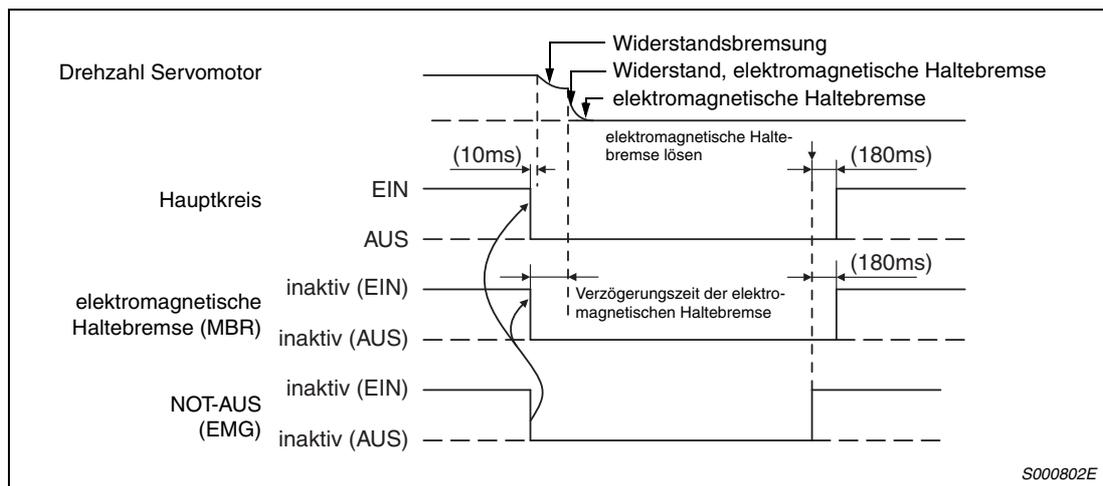
Gehen Sie bei der Einstellung der elektromagnetischen Haltebremse wie folgt vor:

- ① Setzen Sie Parameter 1 auf □□1□, um das automatische Schalten der elektromagnetischen Haltebremse zu aktivieren.
- ② Stellen Sie über Parameter 33 eine Zeitverzögerung zwischen dem Einschalten der elektromagnetischen Haltebremse und dem Abschalten des Leistungskreises ein, die ungefähr der Verzögerungszeit der Haltebremse entspricht (siehe Abb. 3-36).
- ③ Stellen Sie über Parameter 24 die Drehzahl ein, bei der die elektromagnetische Haltebremse bei einem Alarm oder einem NOT-AUS aktiviert werden soll.

**Zeitverlaufdiagramme**



**Abb. 3-36:** Servo-Ein-Signal (SON) EIN/AUS



**Abb. 3-37:** Externes NOT-AUS-Signal (EMG) EIN/AUS

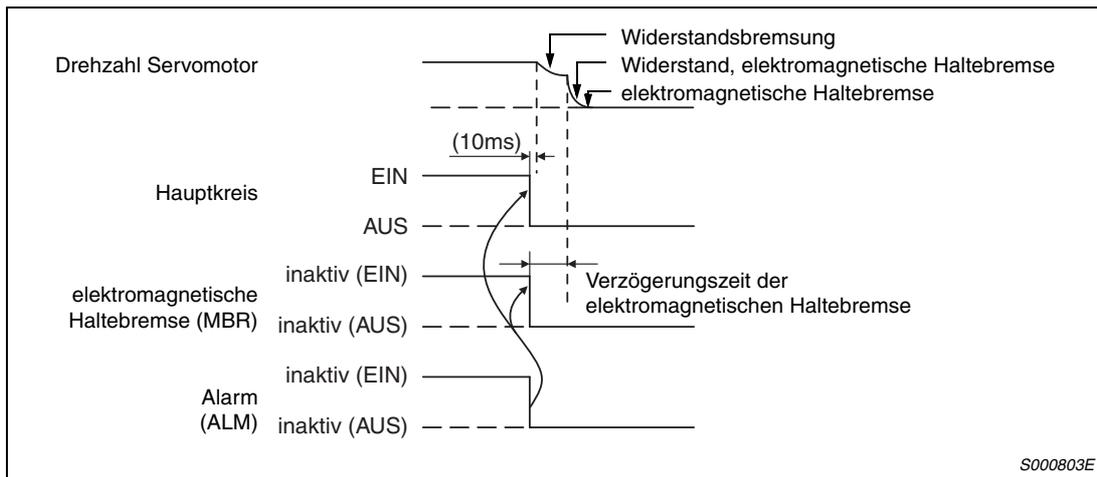


Abb. 3-38: Auftreten eines Alarms

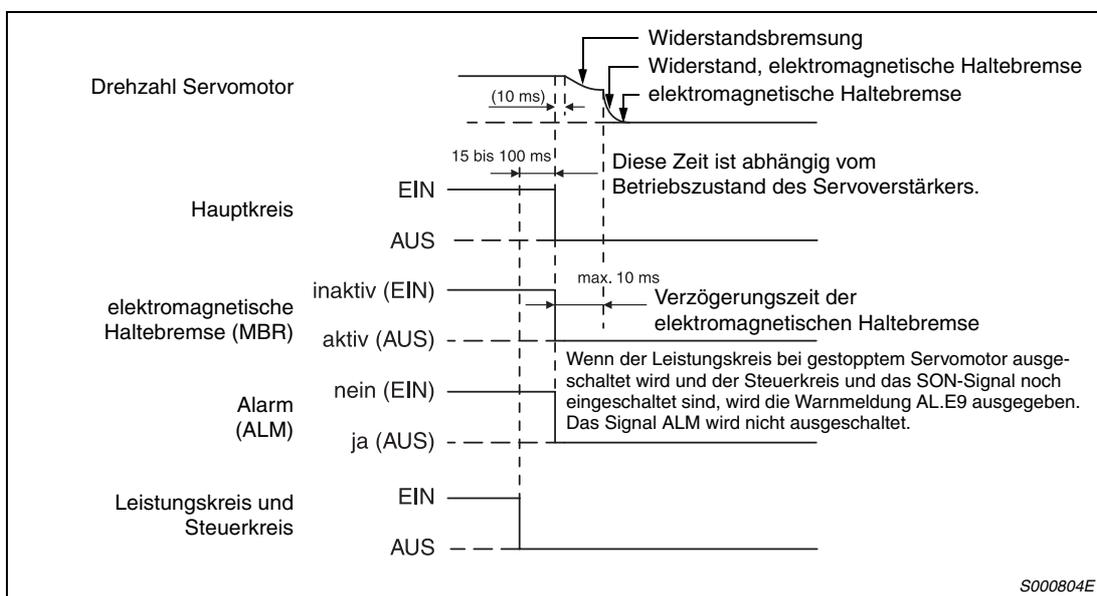


Abb. 3-39: Leistungskreis und Steuerkreis AUS

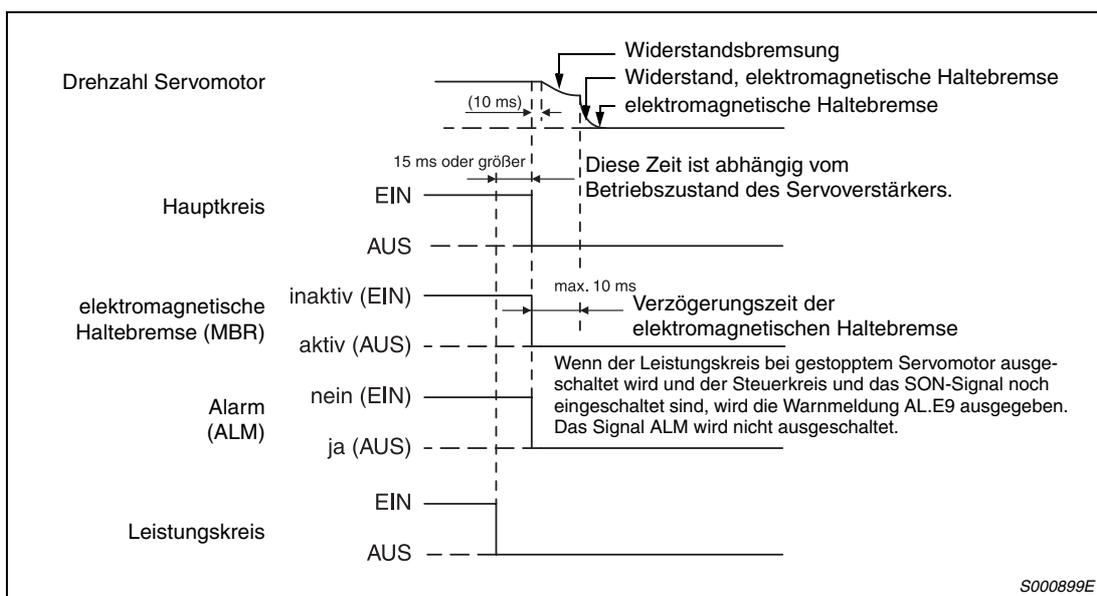


Abb. 3-40: Leistungskreis AUS (Versorgungsspannung des Steuerkreises bleibt erhalten)

### 3.8 Beispiele für Standardschaltungen

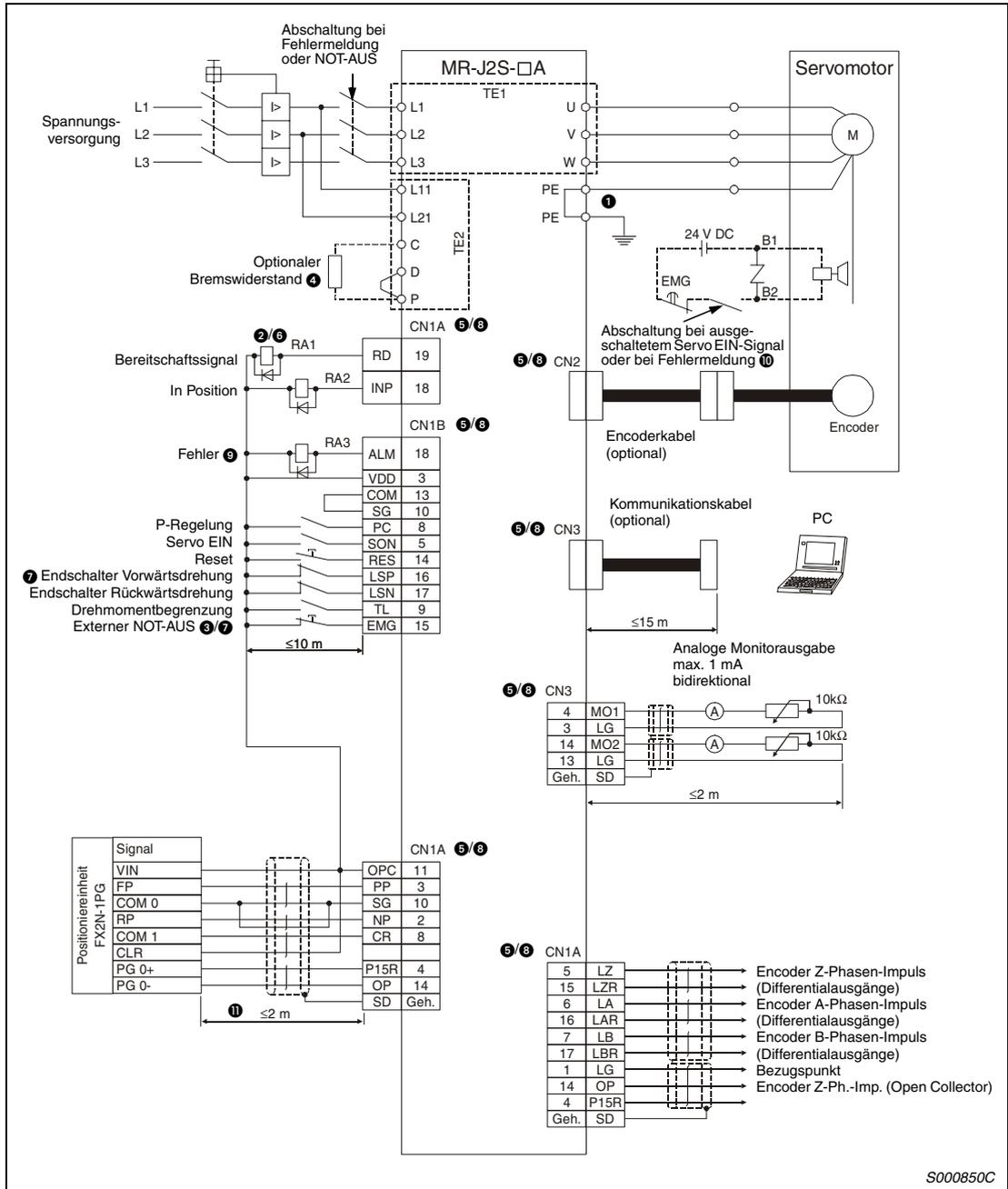
Im Folgenden sind einige Schaltungen für Standardanwendungen des Servoverstärkers gegeben.

**HINWEIS** | Beachten Sie alle in diesem Kapitel bisher aufgeführten Hinweise.

#### 3.8.1 200-V-Servoverstärker

##### Schaltungen zur Lageregelung

In den folgenden Schaltungen zur Lageregelung ist die Verwendung einer Positioniereinheit FX2N-1PG vorgesehen.



**Abb. 3-41:** Beispielschaltung zur Lageregelung mit positiver Eingangslogik/negativer Ausgangslogik



**GEFAHR:**

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

**ACHTUNG:**

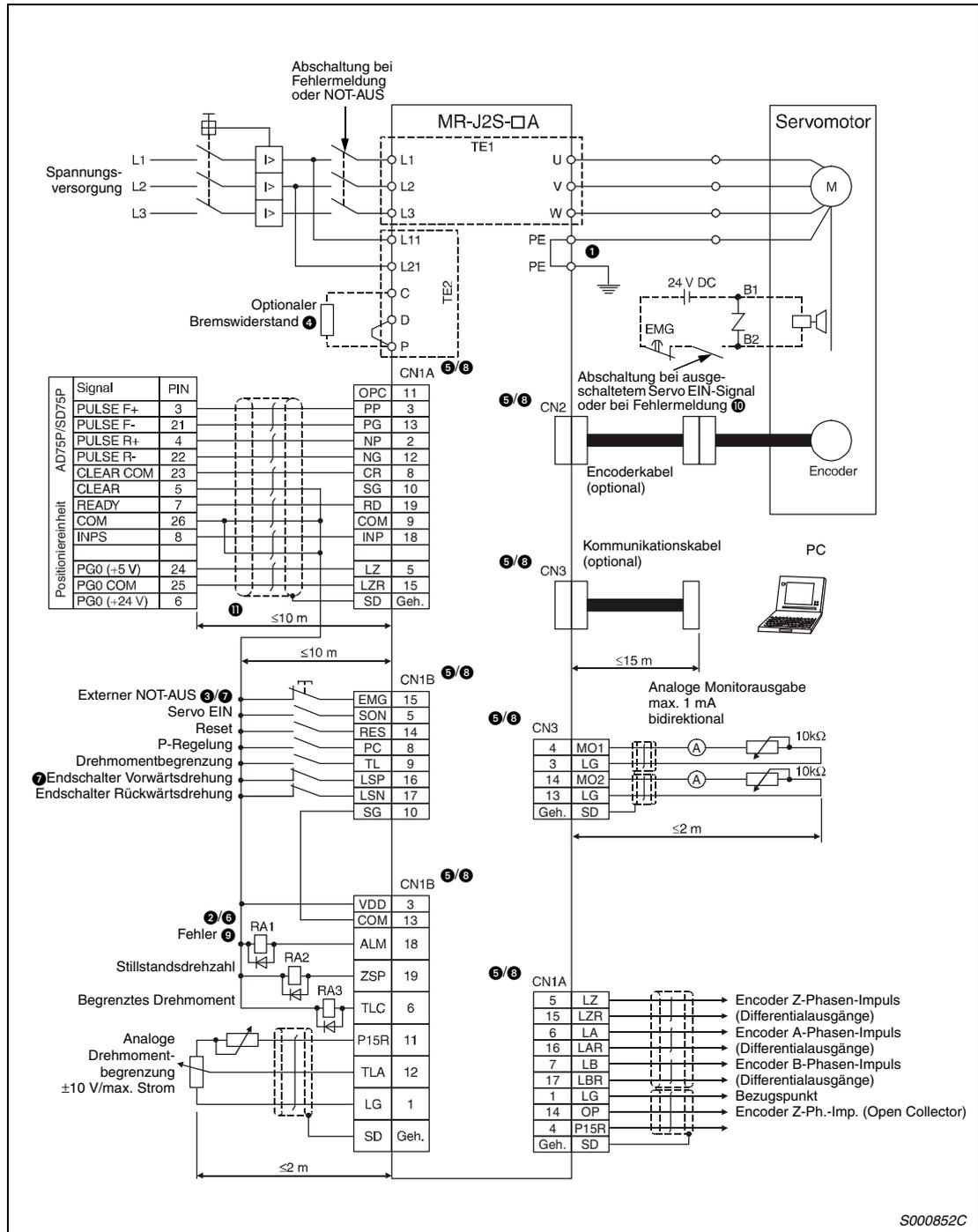
❷ **Achten Sie bei der Diode auf korrekten Anschluss. Ein verkehrter Anschluss der Diode führt zu fehlerhaftem Verhalten des Servoverstärkers und verhindert das Ausenden von Signalen, die wichtige Schutzeinrichtungen wie NOT-AUS oder andere steuern.**

❸ **Ein NOT-AUS-Schalter muss eingesetzt werden.**

**Hinweise zu Abb. 3-41 und Abb. 3-42**

- ❹ Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließlich für die Servoverstärker MR-J2S-350A oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-4.
- ❺ 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.
- ❻ Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ❼ Vor der Betriebsaufnahme müssen das externe NOT-AUS-Signal (EMG) und die Signale LSN und LSP eingeschaltet werden.
- ❽ Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ❾ Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheitschaltung). Wird das Signal bei einem Alarm ausgeschaltet, sollte die Sollwertausgabe der überlagerten Steuerung durch ein Unterprogramm gestoppt werden.
- ❿ Gilt nur für Servomotoren mit elektromagnetischer Haltebremse.
- ⓫ Diese Länge bezieht sich auf die Ansteuerung des Befehlsimpulsketteneingangs im Open-Collector-System. Bei Ansteuerung im Differenz-Leitungstreiber-System beträgt die Länge maximal 10 m.

In den folgenden Schaltungen zur Lageregelung ist die Verwendung einer Positioniereinheit AD75P□ oder A1SD75P□ der MELSEC A- oder AnS-Serie vorgesehen.



**Abb. 3-43:** Beispielschaltung zur Lageregelung mit positiver Eingangslogik und interner Spannungsversorgung (negative Ausgangslogik)



**GEFAHR:**

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

**ACHTUNG:**

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

**③ Ein NOT-AUS-Schalter muss eingesetzt werden.**

**Hinweise zu Abb. 3-43 und Abb. 3-44**

- ④** Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließ-lich für die Servoverstärker MR-J2S-350A oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-4.
- ⑤** 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.
- ⑥** Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ⑦** Vor der Betriebsaufnahme müssen das externe NOT-AUS-Signal (EMG) und die Signale LSN und LSP eingeschaltet werden.
- ⑧** Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ⑨** Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheits-schaltung). Wird das Signal bei einem Alarm ausgeschaltet, sollte die Sollwertausgabe der überlagerten Steuerung durch ein Unterprogramm gestoppt werden.
- ⑩** Gilt nur für Servomotoren mit elektromagnetischer Haltebremse.
- ⑪** Diese Länge bezieht sich auf die Ansteuerung des Befehlsimpulsketteneingangs im Differenz-Leitungstreiber-System. Bei Ansteuerung im Open-Collector-System beträgt die Länge maximal 2 m.

Schaltungen zur Drehzahlregelung

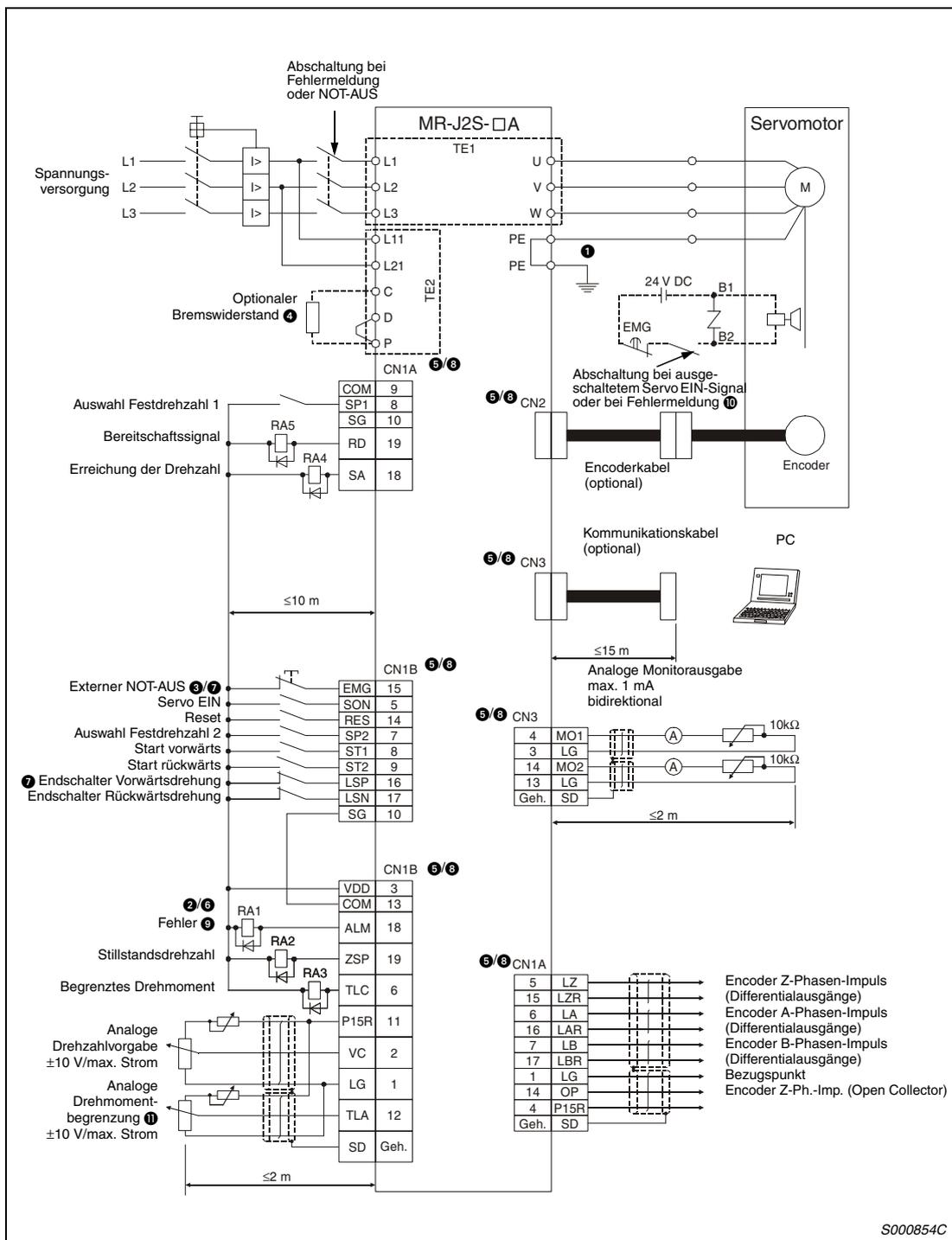


Abb. 3-45: Beispielschaltung zur Drehzahlregelung in positiver Eingangslogik/negativer Ausgangslogik

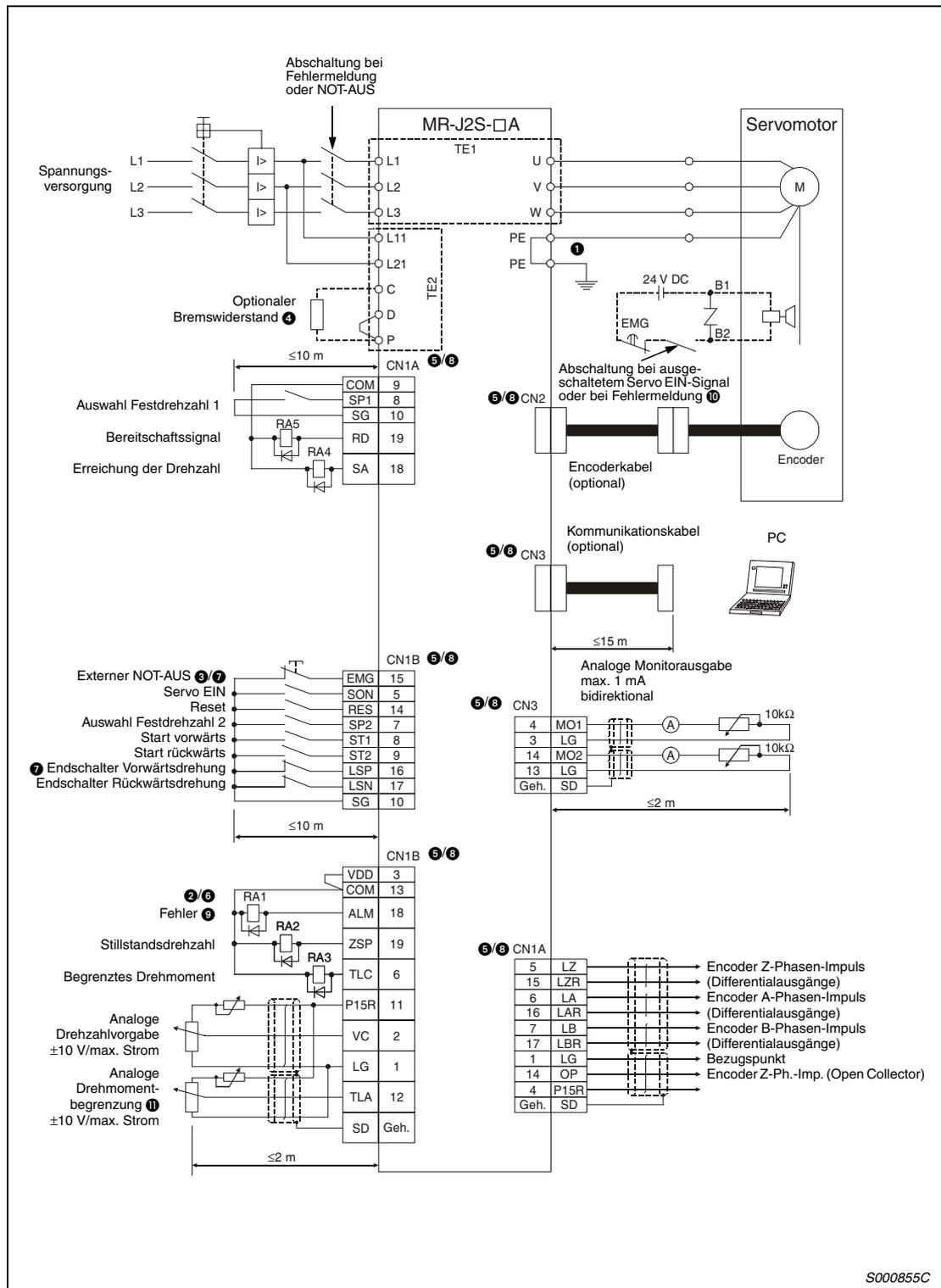


Abb. 3-46: Beispielschaltung zur Drehzahlregelung in negativer Logik

**GEFAHR:**

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

**ACHTUNG:**

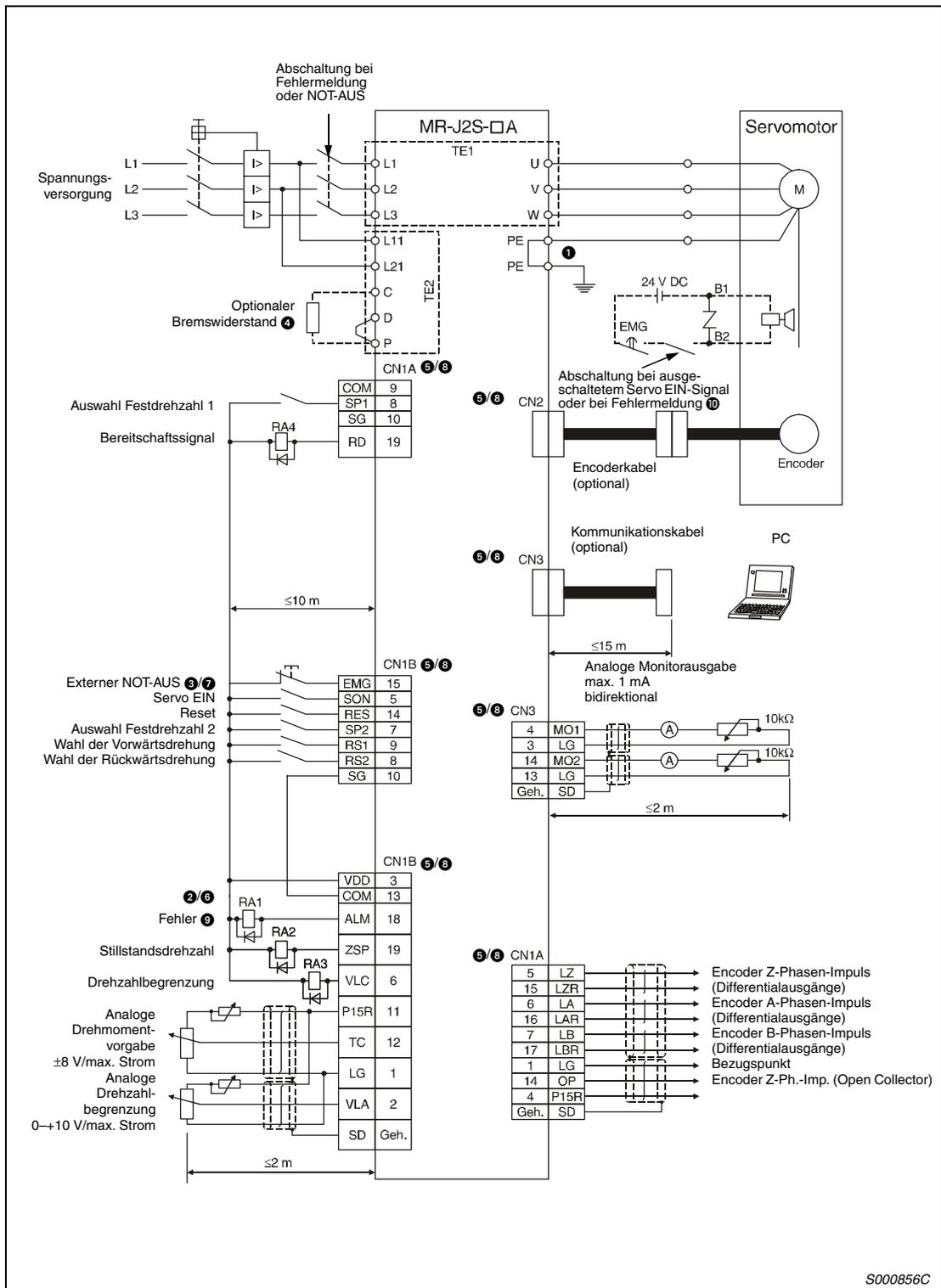
**② Achten Sie bei der Diode auf korrekten Anschluss. Ein verkehrter Anschluss der Diode führt zu fehlerhaftem Verhalten des Servoverstärkers und verhindert das Aus-senden von Signalen, die wichtige Schutzeinrichtungen wie NOT-AUS oder andere steuern.**

**③ Ein NOT-AUS-Schalter muss eingesetzt werden.**

**Hinweise zu Abb. 3-45 und Abb. 3-46**

- ④** Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließlich für die Servoverstärker MR-J2S-350A oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-4.
- ⑤** 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.
- ⑥** Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ⑦** Vor der Betriebsaufnahme müssen das externe NOT-AUS-Signal (EMG) und die Signale LSN und LSP eingeschaltet werden.
- ⑧** Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ⑨** Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheits-schaltung). Wird das Signal bei einem Alarm ausgeschaltet, sollte die Sollwertausgabe der überlagerten Steuerung durch ein Unterprogramm gestoppt werden.
- ⑩** Gilt nur für Servomotoren mit elektromagnetischer Haltebremse.
- ⑪** Die analoge Drehmomentbegrenzung (TLA) kann durch Setzen einer der Parameter 43 bis 48 für den Einsatz der Drehmomentbegrenzung (TL) aktiviert werden.

Schaltung zur Drehmomentregelung



S000856C

Abb. 3-47: Beispielschaltung zur Drehmomentregelung in positiver Eingangslogik/negativer Ausgangslogik

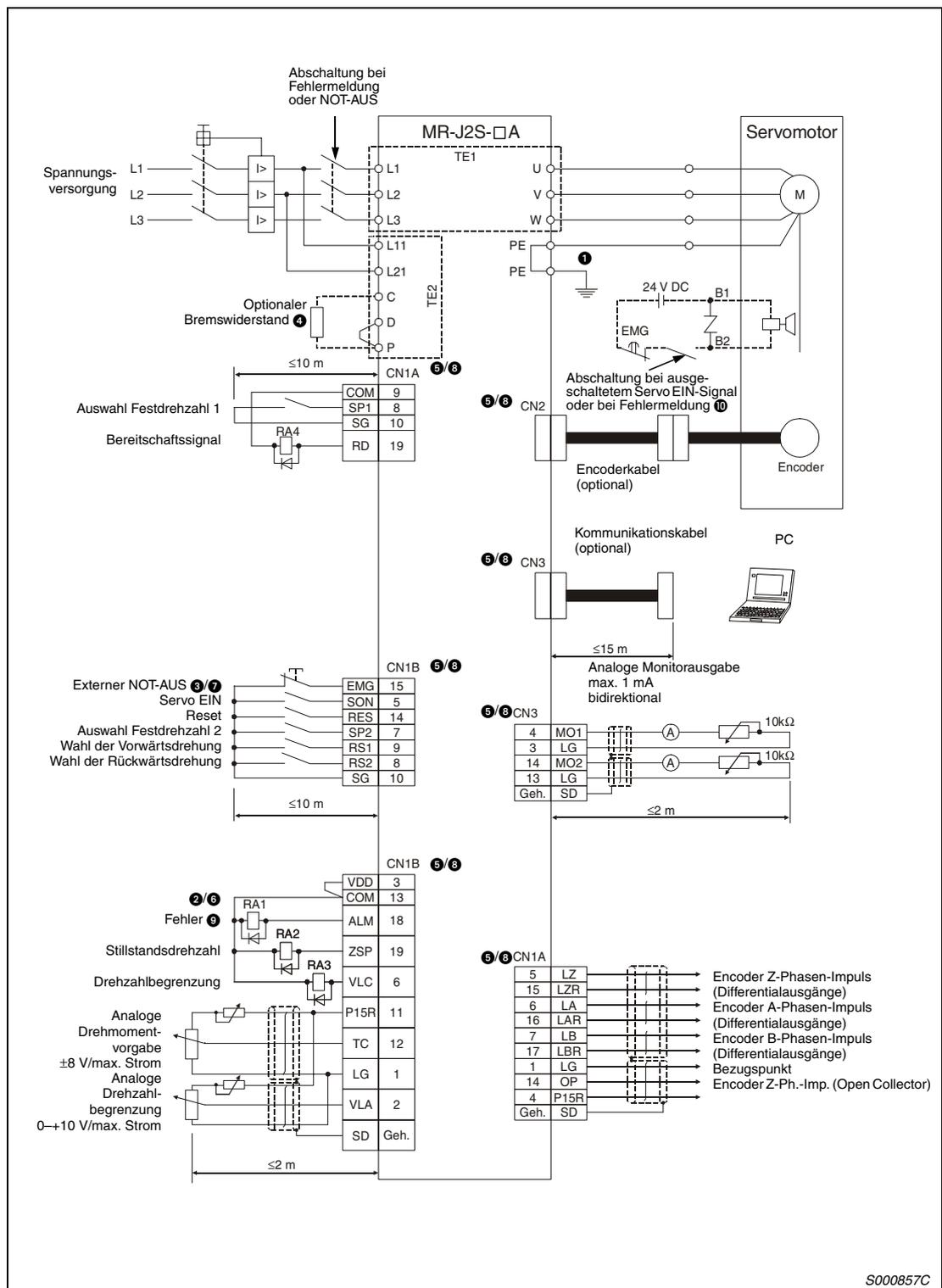


Abb. 3-48: Beispielschaltung zur Drehmomentregelung in negativer Logik

S000857C

**GEFAHR:**

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

**ACHTUNG:**

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

③ **Ein NOT-AUS-Schalter muss eingesetzt werden.**

**Hinweise zu den Abb. 3-47 und Abb. 3-48**

- ④ Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließlich für die Servoverstärker MR-J2S-350A oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-4.
- ⑤ 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.
- ⑥ Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ⑦ Vor der Betriebsaufnahme muss das externe NOT-AUS-Signal (EMG) eingeschaltet werden.
- ⑧ Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ⑨ Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheits-schaltung). Wird das Signal bei einem Alarm ausgeschaltet, sollte die Sollwertausgabe der überlagerten Steuerung durch ein Unterprogramm gestoppt werden.
- ⑩ Gilt nur für Servomotoren mit elektromagnetischer Haltebremse.

### 3.8.2 400-V-Servoverstärker

#### Schaltungen zur Lageregelung

In der folgenden Schaltung zur Lageregelung ist die Verwendung einer Positioniereinheit FX2N-1PG vorgesehen.

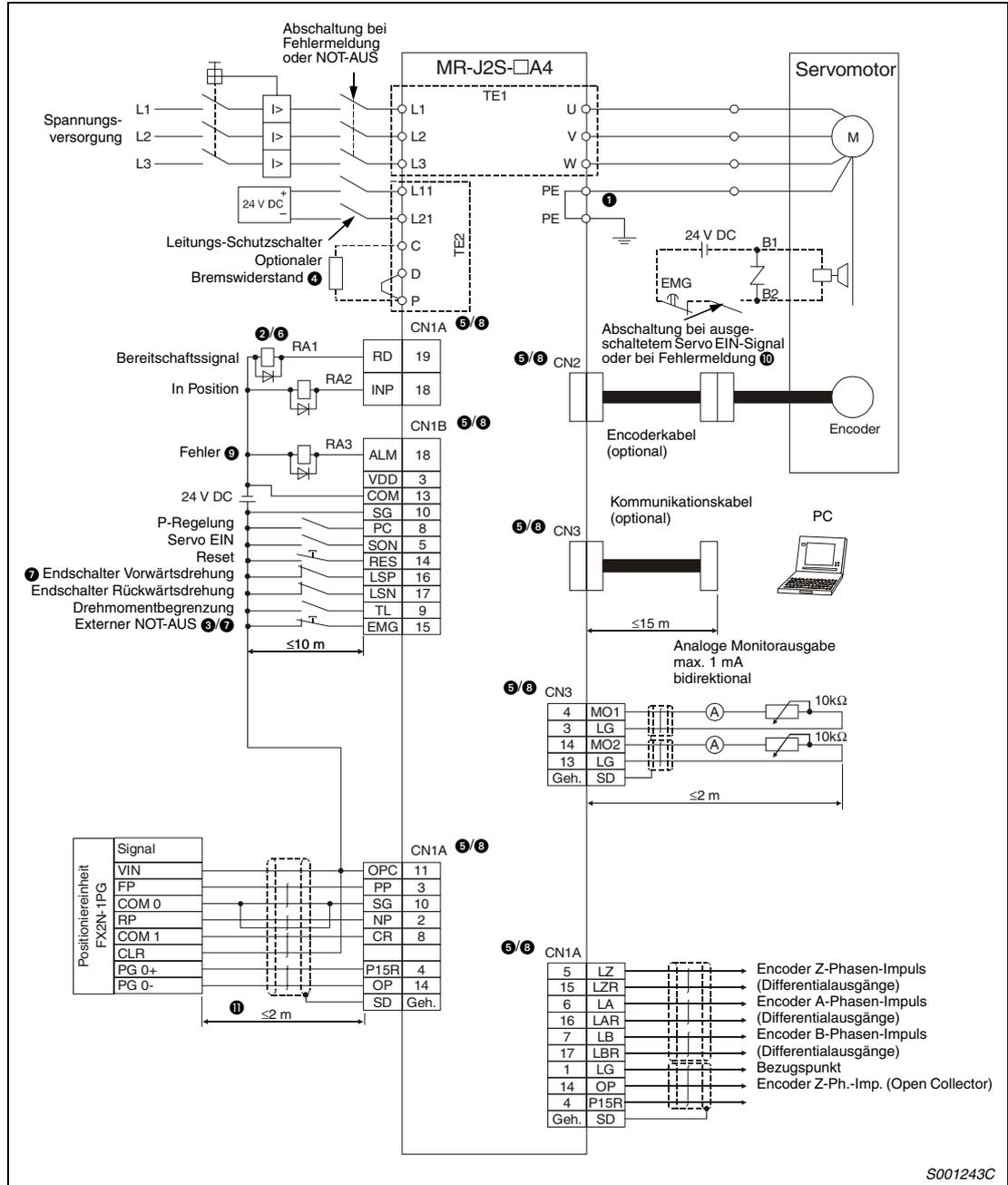


Abb. 3-49: Beispielschaltung zur Lageregelung mit positiver Logik

**HINWEIS** | Die Auswahl der Steuerlogik erfolgt über den Jumper JP11 (siehe Abs. 3.1.4).

**GEFAHR:**

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

**ACHTUNG:**

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

③ **Ein NOT-AUS-Schalter muss eingesetzt werden.**

**Hinweise zu Abb. 3-49**

- ④ Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließ-lich für die Servoverstärker MR-J2S-200A4 oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-4.
- ⑤ 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.
- ⑥ Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ⑦ Vor der Betriebsaufnahme müssen das externe NOT-AUS-Signal (EMG) und die Signale LSN und LSP eingeschaltet werden.
- ⑧ Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ⑨ Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheits-schaltung). Wird das Signal bei einem Alarm ausgeschaltet, sollte die Sollwertausgabe der überlagerten Steuerung durch ein Unterprogramm gestoppt werden.
- ⑩ Gilt nur für Servomotoren mit elektromagnetischer Haltebremse.
- ⑪ Diese Länge bezieht sich auf die Ansteuerung des Befehlsimpuls-ketteneingangs im Open-Collector-System. Bei Ansteuerung im Differenz-Leitungstreiber-System beträgt die Länge maximal 10 m.

In der folgenden Schaltung zur Lageregelung ist die Verwendung einer Positioniereinheit AD75P□ oder A1SD75P□ der MELSEC A- oder AnS-Serie vorgesehen.

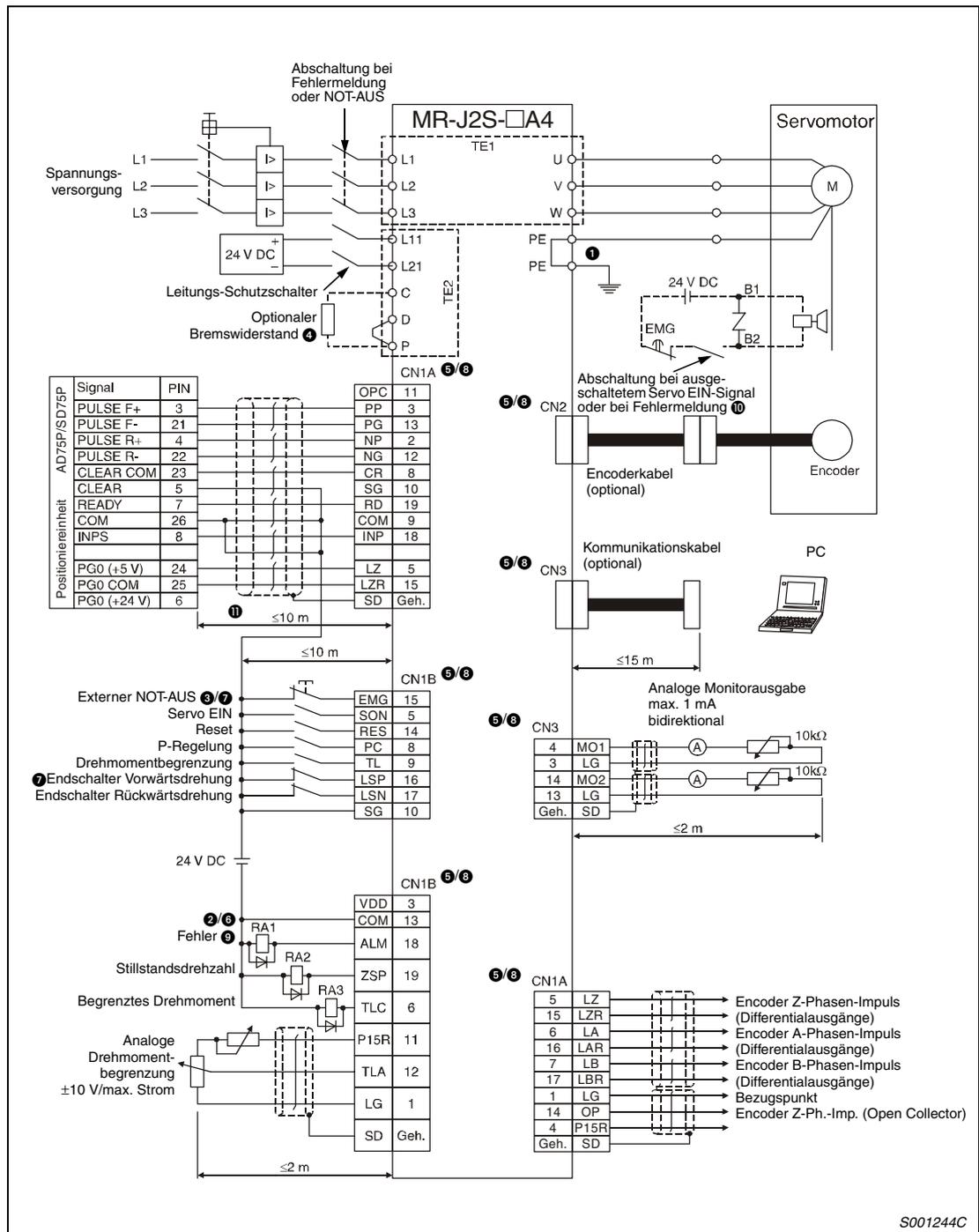


Abb. 3-50: Beispielschaltung zur Lageregelung mit positiver Logik

**HINWEIS**

Die Auswahl der Steuerlogik erfolgt über den Jumper JP11 (siehe Abs. 3.1.4).

**GEFAHR:**

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

**ACHTUNG:**

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

**③ Ein NOT-AUS-Schalter muss eingesetzt werden.**

**Hinweise zu Abb. 3-50**

- ④** Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließlich für die Servoverstärker MR-J2S-200A4 oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-4.
- ⑤** 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.
- ⑥** Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ⑦** Vor der Betriebsaufnahme müssen das externe NOT-AUS-Signal (EMG) und die Signale LSN und LSP eingeschaltet werden.
- ⑧** Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ⑨** Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheitschaltung). Wird das Signal bei einem Alarm ausgeschaltet, sollte die Sollwertausgabe der überlagerten Steuerung durch ein Unterprogramm gestoppt werden.
- ⑩** Gilt nur für Servomotoren mit elektromagnetischer Haltebremse.
- ⑪** Diese Länge bezieht sich auf die Ansteuerung des Befehlsimpulsketteneingangs im Differenz-Leitungstreiber-System. Bei Ansteuerung im Open-Collector-System beträgt die Länge maximal 2 m.

Schaltung zur Drehzahlregelung

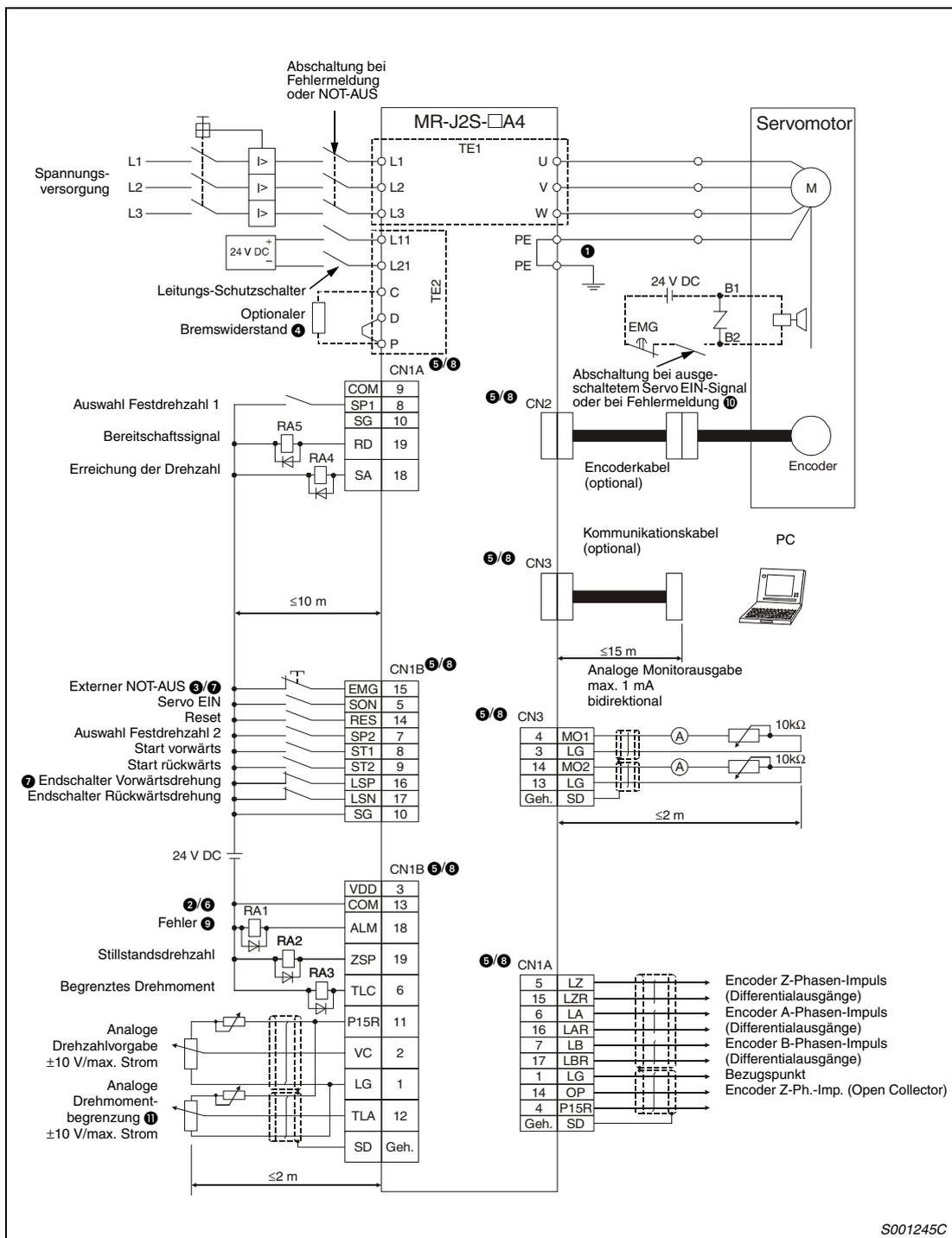


Abb. 3-51: Beispielschaltung zur Drehzahlregelung in positiver Logik

**HINWEIS**

Die Auswahl der Steuerlogik erfolgt über den Jumper JP11 (siehe Abs. 3.1.4).

**GEFAHR:**

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

**ACHTUNG:**

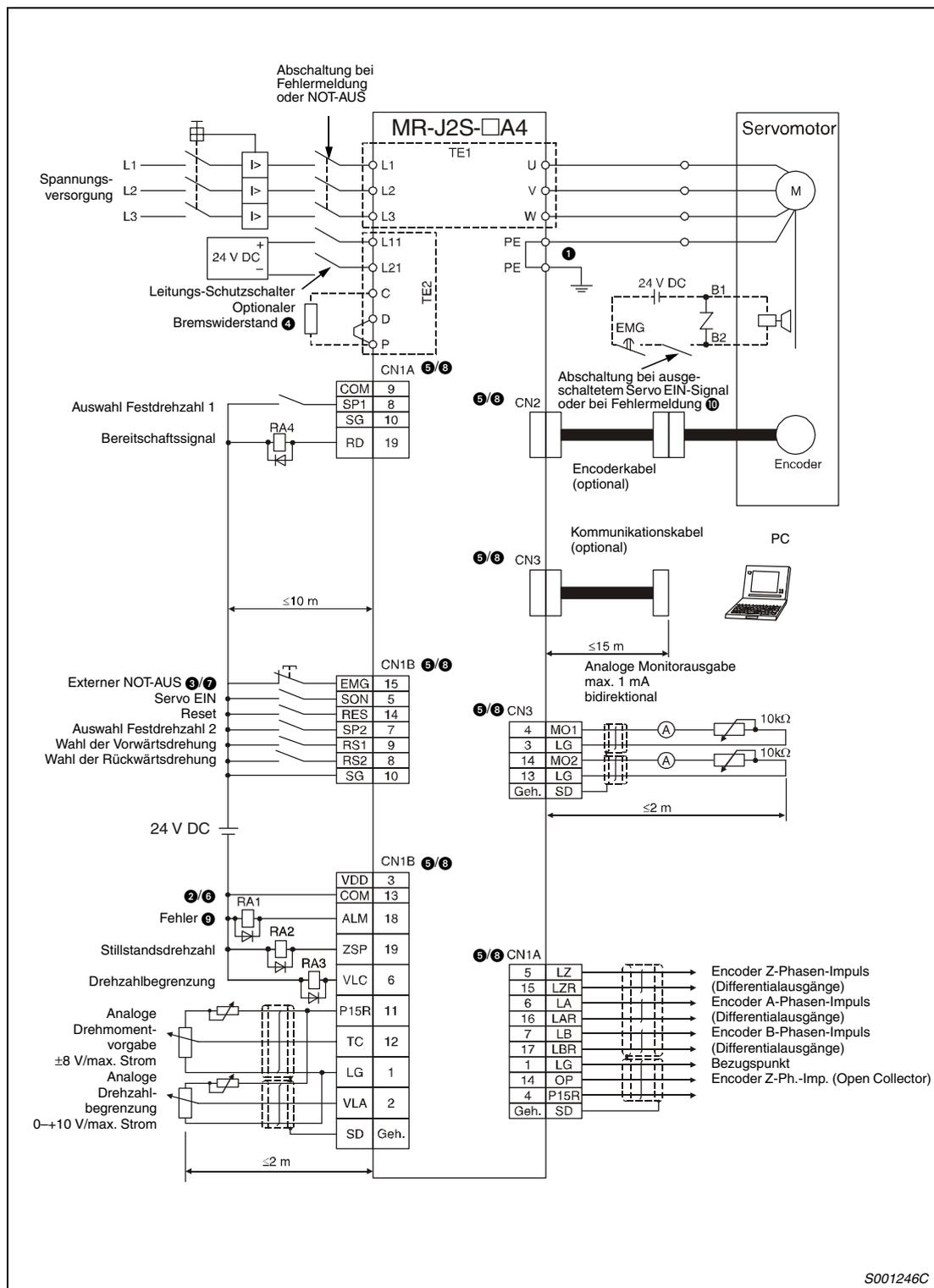
**② Achten Sie bei der Diode auf korrekten Anschluss. Ein verkehrter Anschluss der Diode führt zu fehlerhaftem Verhalten des Servoverstärkers und verhindert das Ausenden von Signalen, die wichtige Schutzeinrichtungen wie NOT-AUS oder andere steuern.**

**③ Ein NOT-AUS-Schalter muss eingesetzt werden.**

**Hinweise zu Abb. 3-51**

- ④** Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließlich für die Servoverstärker MR-J2S-200A4 oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-4.
- ⑤** 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.
- ⑥** Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ⑦** Vor der Betriebsaufnahme müssen das externe NOT-AUS-Signal (EMG) und die Signale LSN und LSP eingeschaltet werden.
- ⑧** Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ⑨** Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheitschaltung). Wird das Signal bei einem Alarm ausgeschaltet, sollte die Sollwertausgabe der überlagerten Steuerung durch ein Unterprogramm gestoppt werden.
- ⑩** Gilt nur für Servomotoren mit elektromagnetischer Haltebremse.
- ⑪** Die analoge Drehmomentbegrenzung (TLA) kann durch Setzen einer der Parameter 43 bis 48 für den Einsatz der Drehmomentbegrenzung (TL) aktiviert werden.

Schaltung zur Drehmomentregelung



S001246C

Abb. 3-52: Beispielschaltung zur Drehmomentregelung in positiver Logik

HINWEIS

Die Auswahl der Steuerlogik erfolgt über den Jumper JP11 (siehe Abs. 3.1.4).

**GEFAHR:**

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

**ACHTUNG:**

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

③ **Ein NOT-AUS-Schalter muss eingesetzt werden.**

**Hinweise zu Abb. 3-52**

- ④ Die gezeigte Beschaltung der Klemmen für den optionalen Bremswiderstand gilt ausschließ-lich für die Servoverstärker MR-J2S-200A4 oder kleiner. Eine genaue Beschreibung zur Beschaltung der Klemmen für andere Leistungsklassen finden Sie in Tab. 3-4.
- ⑤ 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.
- ⑥ Der Summenstrom der externen Relais darf maximal 80 mA betragen. Übersteigt der Summenstrom diesen Wert, müssen Sie zusätzlich eine externe Spannungsversorgung vorsehen.
- ⑦ Vor der Betriebsaufnahme muss das externe NOT-AUS-Signal (EMG) eingeschaltet werden.
- ⑧ Im Servoverstärker sind Pins mit gleichem Namen miteinander verbunden.
- ⑨ Das Fehlersignal (ALM) ist, solange kein Alarm auftritt, immer eingeschaltet (Sicherheits-schaltung). Wird das Signal bei einem Alarm ausgeschaltet, sollte die Sollwertausgabe der überlagerten Steuerung durch ein Unterprogramm gestoppt werden.
- ⑩ 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 (einphasig: L1, L2, L11, L21/ dreiphasig: L1, L2, L3, 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.

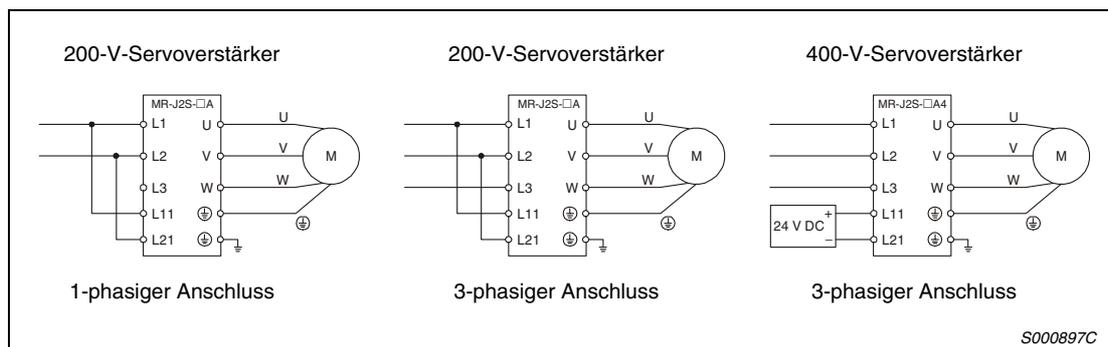


Abb. 4-1: Anschluss

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

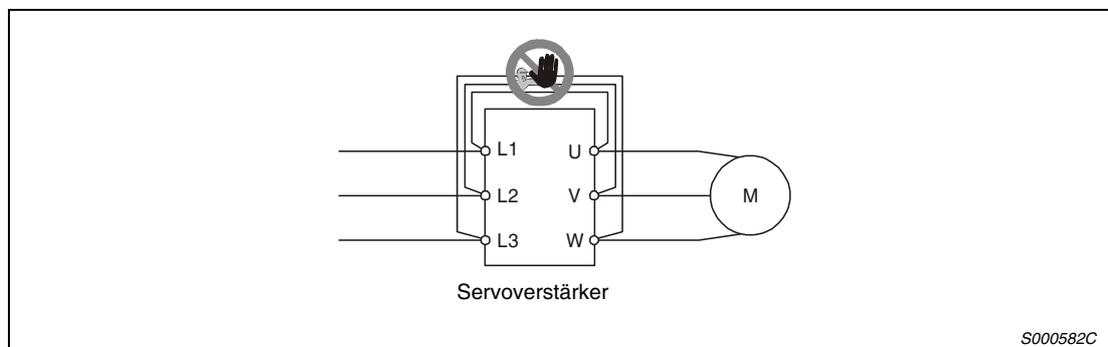
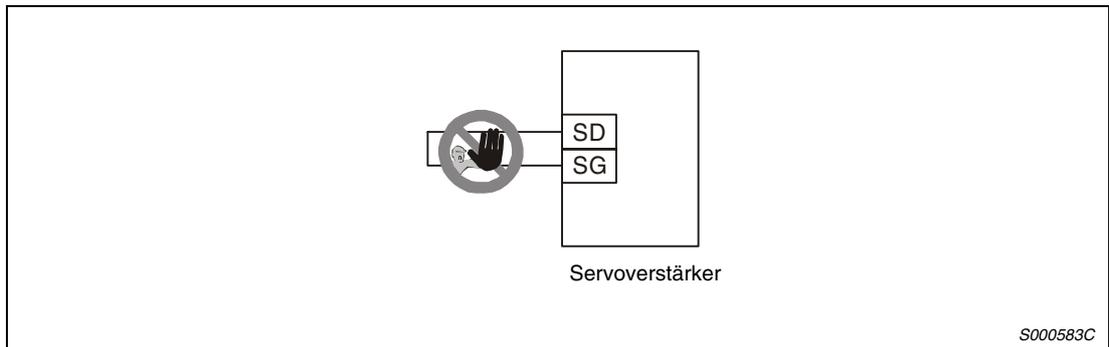


Abb. 4-2: Kurzschluss

- Servoverstärker und Servomotor sind sicher geerdet.
- Für den Einsatz eines optionalen Bremswiderstandes muss die Kabelbrücke zwischen den Klemmen D-P entfernt 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.*
- *Berühren Sie während des Betriebs keine rotierenden Teile des Servomotors. Es besteht Verletzungsgefahr.*

### 4.2.1 Auswahl der Regelfunktion

Durch Setzen der vierten Stelle des Parameters 0 stellen Sie die gewünschte Regelfunktion ein. Dazu stellen Sie den gewünschten Wert ein und schalten die Spannungsversorgung einmal aus und wieder ein (ca. 10 s Wartezeit). Die Regelfunktion ist dann aktiviert.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Werte, die zur Einstellung der jeweiligen Regelfunktion erforderlich sind:

Wert	Regelfunktion
0	Lageregelung
1	Lage-/Drehzahlregelung im Wechselbetrieb
2	Drehzahlregelung
3	Drehzahl-/Drehmomentregelung im Wechselbetrieb
4	Drehmomentregelung
5	Drehmoment-/Lageregelung im Wechselbetrieb

**Tab. 4-1:** *Einstellwert und Regelfunktion*



**HINWEIS**

Die Anzeige direkt nach dem Einschalten hängt von der eingestellten Regelfunktion (Parameter 18) ab.

Regelmodus	Anfangsanzeige
Position	Rückmeldeimpulse (C)
Position/Drehzahl	Rückmeldeimpulse/Motordrehzahl
Drehzahl	Motordrehzahl (r)
Drehzahl/Drehmoment	Motordrehzahl/Referenzspannung für Drehmoment
Drehmoment	Referenzspannung für Drehmoment (U)
Drehmoment/Position	Referenzspannung für Drehmoment/Rückmeldeimpulse

**Tab. 4-2:** Anzeige des internen Status

**4.3.2 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 in der folgenden Tabelle aufgeführt sind. Die Werte werden nach Betätigung der SET-Taste angezeigt.

Regelmodus	Zustand	Anzeige
Drehzahl des Servomotors	Vorwärtsdrehung mit 2500 min <sup>-1</sup>	
	Rückwärtsdrehung mit 3000 min <sup>-1</sup> 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.	

Bezeichnung	Symbol	Wertebereich	Einheit	Beschreibung
Rückmeldeimpulse	C	-99999 bis +99999	Impulse	Die Rückmeldeimpulse vom Encoder des Servomotors werden gezählt und angezeigt. Wenn der Wert 99999 überschreitet, wird weitergezählt, jedoch werden nur die unteren fünf Stellen des Wertes angezeigt. Durch Betätigung der SET-Taste wird der Anzeigewert auf 0 zurückgesetzt. Bei Rückwärtsdrehung des Servomotors leuchten die Dezimalpunkte der oberen 4 Stellen auf.
Servomotor-Drehzahl	r	-5400 bis +5400	1/min	Die Drehzahl des Servomotors wird angezeigt.
Schleppfehler	E	-99999 bis +99999	Impulse	Die Wegdifferenz zwischen Soll- und Ist-Position wird angezeigt. Wenn der Wert 99999 überschreitet, startet die Zählung wieder bei 0. Bei Rückwärtsdrehung des Servomotors leuchten die Dezimalpunkte der oberen 4 Stellen auf. Die angezeigten Impulse werden nicht durch die elektronische Übersetzung (CMX/CDV) beeinflusst.
Sollwertimpulse	P	-99999 bis +99999	Impulse	Die Eingangsimpulse werden gezählt und angezeigt. Da dieser Wert angezeigt wird, bevor er mit der elektronischen Übersetzung (CMX/CDV) multipliziert wird, muss er nicht mit der Anzahl der Rückmeldeimpulse übereinstimmen. Wenn der Wert 99999 überschreitet, wird weitergezählt, jedoch werden nur die unteren fünf Stellen des Wertes angezeigt. Durch Betätigung der SET-Taste wird der Anzeigewert auf 0 zurückgesetzt. Bei Rückwärtsdrehung des Servomotors leuchten die Dezimalpunkte der oberen 4 Stellen auf.
Befehlsimpulsfrequenz	n	-800 bis +800	kpps	Die Frequenz der Eingangsimpulse des Positionsbefehls wird angezeigt. Der Wert wird angezeigt, bevor er mit der elektronischen Übersetzung (CMX/CDV) multipliziert wird.
Spannung des analogen Drehzahlsollwerts, Spannung der analogen Drehzahlgrenze	F	-10,00 bis +10,00	V	Anzeige der Spannung des analogen Drehzahlsollwerts (Drehzahlregelung) oder der Spannung der analogen Drehzahlgrenze (bei Drehmomentregelung).
Spannung des analogen Drehmomentsollwerts, Spannung der analogen Drehmomentgrenze	U	0 bis +10,00	V	Bei Lage- und Drehzahlregelung: Anzeige der Spannung des analogen Drehmomentsollwerts
		-10,00 bis +10,00	V	Bei Drehmomentregelung: Anzeige der Spannung der analogen Drehmomentgrenze
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 400	%	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. 4-3:** Übersicht der anzuzeigenden Werte (1)

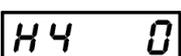
Bezeichnung	Symbol	Wertebereich	Einheit	Beschreibung
Position innerhalb einer Umdrehung, höherwertige Stellen	Cy2	0 bis +1310	100 Impulse	Die Position innerhalb einer Umdrehung wird in der Einheit von 100 Encoderimpulsen angezeigt. Wenn der maximale Wert überschritten wird, startet die Zählung wieder 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. 4-3:** Übersicht der anzuzeigenden Werte (2)

### 4.3.3 Anzeige der Diagnosefunktion

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			Die Schaltzustände der externen E/A-Signale werden angezeigt. Die oberen Anzeigesegmente zeigen die Eingangssignale an und die unteren Anzeigesegmente 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 4-10.
Testbetrieb	JOG-Vorschub		Der Servomotor kann auch ohne Eingabe einer Impulskette verfahren werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 4-11.
	Positionierung		Der Servomotor kann auch ohne Eingabe einer Impulskette als Testbetrieb über die RS232-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 4-13.
	Maschinenanalyse		Der mechanische Resonanzpunkt der Maschine kann über die RS232-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.
Automatischer VC-Offset			Mit Hilfe dieser Funktion lässt sich ein automatischer Nullpunktgleich der analogen Eingänge VC/VLA durchführen. Betätigen Sie die SET-Taste und wählen Sie über die UP-/DOWN-Taste den Wert 1. Bei erneuter Betätigung der SET-Taste ist die Funktion aktiviert. Bei der Ausführung dieser Funktion wird der Parameter 29 auf den automatischen Offsetwert eingestellt. Bei einer Spannung am Eingang VC oder VLA, die kleiner als -0,4 V oder größer als +0,4 V ist, kann der autom. Nullpunktgleich nicht verwendet werden.

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

Bezeichnung	Anzeige	Beschreibung
Motorserie		Es wird angezeigt, welcher Serie der momentan angeschlossene Servomotor angehört.
Typ des Motors		Anzeige der Typbezeichnung des momentan angeschlossenen Servomotors
Encoder		Es wird angezeigt, welcher Baureihe der Encoder des momentan angeschlossenen Servomotors angehört.

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



## 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 JOG-Betrieb kann der Servomotor auch ohne Eingabe eines Sollwertes verfahren werden. Gehen Sie dabei wie folgt vor (siehe Abb. 4-6):

rd-of

Betätigen Sie die MODE-Taste.

↓

TEST 1

Betätigen Sie die UP-Taste dreimal.

↓

d-01

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 1/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. 4-6: 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 <sup>-1</sup>	0 bis 5175 min <sup>-1</sup>
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 RS232-Schnittstelle abgezogen wird, wird der Servomotor sofort gestoppt.

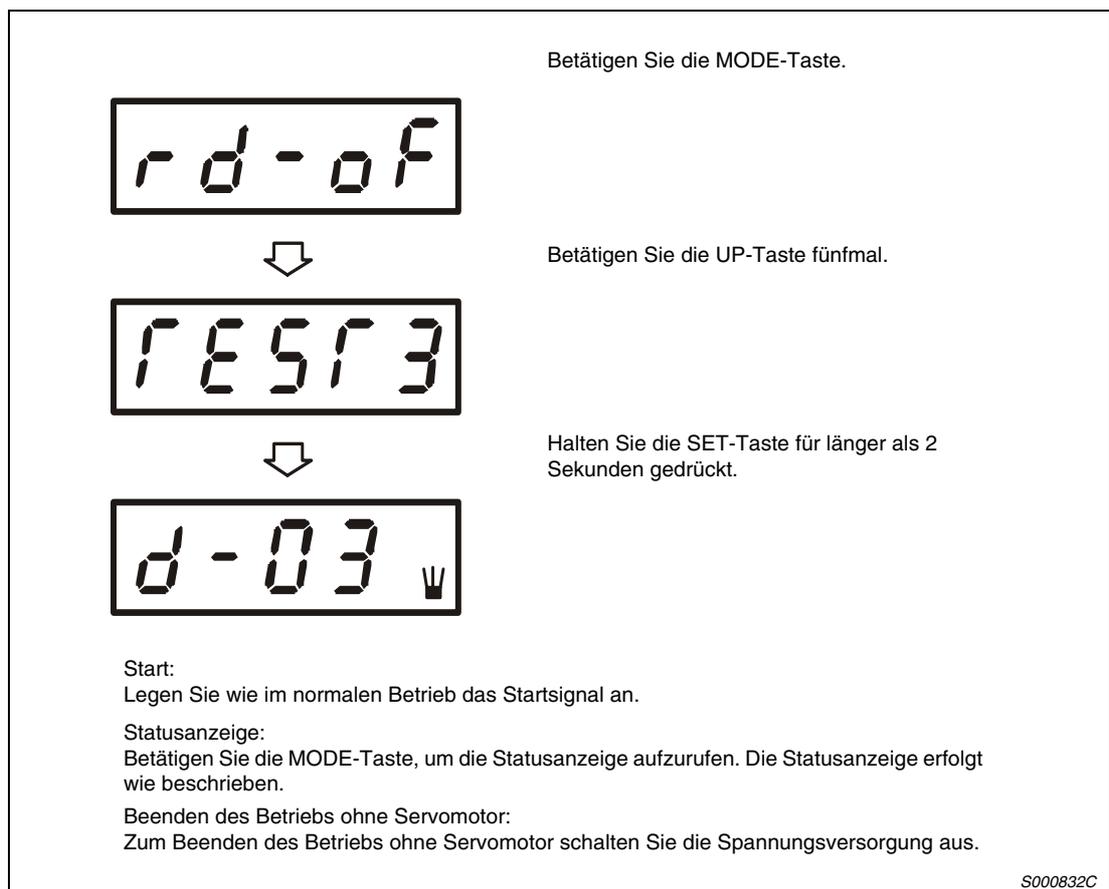
Während der Positionierung steht Ihnen die Statusanzeige zur Verfügung.

● 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.

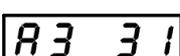
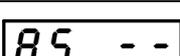
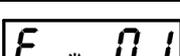
Gehen Sie dabei wie in folgender Abbildung gezeigt vor:



**Abb. 4-7:** Testbetrieb ohne Motor

### 4.3.4 Anzeige der Alarmfunktion

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

Bezeichnung	Anzeige	Bedeutung
Aktueller Alarm		Zeigt an, dass kein Alarm aufgetreten ist
		Zeigt Alarm 33 (Überspannung) an Die Anzeige blinkt bei Auftreten des Alarms.
Alarmerückverfolgung		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. 4-5: Alarmbeispiele

#### HINWEISE

Ein auftretender Alarm wird bei jeder eingestellten Anzeigefunktion angezeigt.

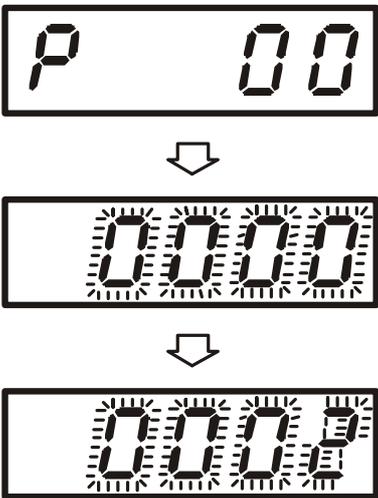
Sie können trotz der Alarmanzeige auf die vorherige Anzeige zurückschalten. In dieser Anzeige blinkt dann zur Anzeige des Alarms der vierte Dezimalpunkt.

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

Die gespeicherten Alarmer können über Parameter 16 gelöscht werden.

### 4.3.5 Parameter

Das folgende Beispiel zeigt die Einstellung der Betriebsart Drehzahlregelung:



Betätigen Sie die MODE-Taste.

Die Parameternummer erscheint. Betätigen Sie die Taste UP oder DOWN, um die Nummer zu ändern.

Betätigen Sie die SET-Taste zweimal.

Der eingestellte Parameterwert erscheint. Die Anzeige flackert.

Betätigen Sie die UP-Taste.

Während die Anzeige flackert, können Sie den Parameterwert über die Tasten UP oder DOWN einstellen.

Betätigen Sie die SET-Taste zum Beenden der Einstellung.

S000843C

**Abb. 4-8:** Einstellung der Drehzahlregelfunktion

#### HINWEISE

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

Wenn Sie die Einstellung der Parameter 0, 1, 15, 16, 18 bis 22, 27, 41 bis 55 und 65 verändert haben, müssen Sie die Spannungsversorgung einmal aus- und wieder einschalten, um die Änderung wirksam werden zu lassen.

### 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.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Einstellung des Parameters 19:

Einstellwert	Funktion	Basisparameter Nr. 0 bis 19	Zusatzparameter 1 Nr. 20 bis 49	Zusatzparameter 2 Nr. 50 bis 84
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	✓	✓	✓
100B	Lesen	✓	—	—
	Schreiben	Nur für Nr. 19 zulässig	—	—
100C	Lesen	✓	✓	—
	Schreiben	Nur für Nr. 19 zulässig	—	—
100E	Lesen	✓	✓	✓
	Schreiben	Nur für Nr. 19 zulässig	—	—

**Tab. 4-6:** Zugriff auf Zusatzparameter

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

Nr.	Symbol	Name	Betriebsart <sup>②</sup>	Werkeinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
0	STY <sup>①</sup>	Auswahl Regelfunktion/ Auswahl optionaler Brems- widerstand	P S T	0000		
1	OP1 <sup>①</sup>	Funktionswahl 1	P S T	0002		
2	ATU	Auto-Tuning	P S	0105		
3	CMX	Elektronisches Getriebe (Zähler)	P	1		
4	CDV	Elektronisches Getriebe (Nenner)	P	1		
5	INP	Schaltsschwelle „In Position“	P	100	Impulse	
6	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung	P	35	rad/s	
7	PST	Beschleunigungs-/Verzöge- rungszeit (Betriebsart: Lageregelung)	P	3	ms	
8	SC1	Festdrehzahl 1	S	100	U/min	
		Drehzahlbegrenzung 1	T	100	U/min	
9	SC2	Festdrehzahl 2	S	500	U/min	
		Drehzahlbegrenzung 2	T	500	U/min	
10	SC3	Festdrehzahl 3	S	1000	U/min	
		Drehzahlbegrenzung 3	T	1000	U/min	
11	STA	Beschleunigungszeit (Betriebsart: Drehzahl-/Dreh- momentregelung)	S T	0	ms	
12	STB	Verzögerungszeit (Betriebsart: Drehzahl-/Dreh- momentregelung)	S T	0	ms	
13	STC	S-förmige Beschleunigungs-/ Verzögerungsrampe	S T	0	ms	
14	TQC	Drehmoment Sollwert-Filter	T	0	ms	
15	SNO <sup>①</sup>	Stationsnummer	P S T	0		
16	BPS <sup>①</sup>	Baudrate, Löschen der Alarmliste	P S T	0000		
17	MOD	Funktionsauswahl Analogausgang	P S T	0100		
18	DMD <sup>①</sup>	Auswahl Statusanzeige	P S T	0000		
19	BLK <sup>①</sup>	Schreibschutz	P S T	0000		

**Tab. 4-7:** Übersicht der Grundparameter

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

② Die Symbole in der Spalte „Betriebsart“ verweisen auf den Einsatz des Parameters in der entsprechenden Regelfunktion

P: Lageregelung

S: Drehzahlregelung

T: Drehmomentregelung

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Zusatzparameter 20 bis 49:

Nr.	Symbol	Name	Betriebsart <sup>②</sup>	Werkeinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
20	OP2 <sup>①</sup>	Funktionswahl 2	P S T	0000		
21	OP3 <sup>①</sup>	Funktionswahl 3	P	0000		
22	OP4 <sup>①</sup>	Funktionswahl 4	P S T	0000		
23	FFC	„Feed forward“ Verstärkungsfaktor	P	0	%	
24	ZSP	Drehzahl „0“-Meldung	P S T	50	U/min	
25	VCM	Drehzahl bei max. Sollwert	S	③	U/min	
		Drehzahlbegrenzung	T	③	U/min	
26	TLC	Drehmoment bei max. Sollwert	T	100	%	
27	ENR <sup>①</sup>	Auflösung Encodersimulation	P S T	4000	Impulse	
28	TL1	Drehmomentbegrenzung 1	P S T	100	%	
29	VCO	Offset analoger Drehzahl-sollwert	S	④	mV	
		Analoger Drehzahlbegrenzungsoffset	T	④	mV	
30	TLO	Offset analoger Drehmoment-sollwert	T	0	mV	
		Offset analoge Drehmomentbegrenzung	S	0	mV	
31	MO1	Offset Analogausgang 1	P S T	0	mV	
32	MO2	Offset Analogausgang 2	P S T	0	mV	
33	MBR	Schaltverzögerung Haltebremse	P S T	100	ms	
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis	P S T	70	x 0,1	
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis 2	P	35	rad/s	
36	VG1	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1	P S	177	rad/s	
37	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 2	P S	817	rad/s	
38	VIC	I-Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	P S	48	ms	
39	VDC	D-Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	P S	980		
40	—	Reserviert	—	0		—
41	DIA <sup>①</sup>	Signalmaskierung (SON/LSP/LSN)	P S T	0000		
42	DI1 <sup>①</sup>	Parametrierung Eingangssignale 1	P S T	0003		
43	DI2 <sup>①</sup>	Parametrierung Eingangssignale 2 (CN1B-Pin5)	P S T	0111		
44	DI3 <sup>①</sup>	Parametrierung Eingangssignale 3 (CN1B-Pin14)	P S T	0222		
45	DI4 <sup>①</sup>	Parametrierung Eingangssignale 4 (CN1A-Pin8)	P S T	0665		
46	DI5 <sup>①</sup>	Parametrierung Eingangssignale 5 (CN1B-Pin7)	P S T	0770		

**Tab. 4-8:** Übersicht der Zusatzparameter (1)

Nr.	Symbol	Name	Betriebsart <sup>②</sup>	Werkeinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
47	DI6 <sup>①</sup>	Parameterierung Eingangssignale 6 (CN1B-Pin8)	P S T	0883		
48	DI7 <sup>①</sup>	Parameterierung Eingangssignale 7 (CN1B-Pin9)	P S T	0994		
49	DO1 <sup>①</sup>	Parameterierung Ausgangssignale	P S T	0000		

**Tab. 4-8:** Übersicht der Zusatzparameter (2)

- ① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.
- ② Die Symbole in der Spalte „Betriebsart“ weisen auf den Einsatz des Parameters in der entsprechenden Regelfunktion:  
P: Lageregelung  
S: Drehzahlregelung  
T: Drehmomentregelung
- ③ Nenndrehzahl des verwendeten Servomotors
- ④ Hängt vom Servoverstärker ab

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Zusatzparameter 50 bis 84:

Nr.	Symbol	Name	Betriebsart <sup>②</sup>	Werkeinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
50	—	Reserviert	—	0000		—
51	OP6 <sup>①</sup>	Funktionswahl 6	P S T	0000		
52	—	Reserviert	—	0000		—
53	OP8 <sup>①</sup>	Funktionswahl 8	P S T	0000		
54	OP9 <sup>①</sup>	Funktionswahl 9	P S T	0000		
55	OPA <sup>①</sup>	Funktionswahl A	P	0000		
56	SIC	Überwachungszeit für serielle Kommunikation	P S T	0	s	
57	—	Reserviert	—	10		—
58	NH1	1. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen	P S T	0000		
59	NH2	2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen	P S T	0000		
60	LPF	Tiefpassfilter zur Unterdrückung von Vibrationen	P S T	0000		
61	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	P S	70	× 0,1	
62	PG2B	Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Lageregelkreis 2	P	100	%	
63	VG2B	Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Drehzahlregelkreis 2	P S	100	%	
64	VICB	Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises	P S	100	%	
65	CDP <sup>①</sup>	Verstärkungsfaktumschaltung	P S	0000		
66	CDS	Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors	P S	10	③	
67	CDT	Zeit für Umschaltung des Verstärkungsfaktors	P S	1	ms	
68	—	Reserviert	—	0		—
69	CMX2	2. Faktor für Impuls-Sollwertvorgabe	P	1		
70	CMX3	3. Faktor für Impuls-Sollwertvorgabe	P	1		
71	CMX4	4. Faktor für Impuls-Sollwertvorgabe	P	1		
72	SC4	Festdrehzahl 4	S	200	U/min	
		Drehzahlbegrenzung 4	T	200	U/min	
73	SC5	Festdrehzahl 5	S	300	U/min	
		Drehzahlbegrenzung 5	T	300	U/min	
74	SC6	Festdrehzahl 6	S	500	U/min	
		Drehzahlbegrenzung 6	T	500	U/min	
75	SC7	Festdrehzahl 7	S	800	U/min	
		Drehzahlbegrenzung 7	T	800	U/min	
76	TL2	Drehmomentbegrenzung 2	P S T	100	%	
77	—	Reserviert	—	100		—
78	—	Reserviert	—	10000		—
79	—	Reserviert	—	10		—
80	—	Reserviert	—	10		—

Tab. 4-9: Übersicht der Zusatzparameter (1)

Nr.	Symbol	Name	Betriebsart <sup>②</sup>	Werks-einstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
81	—	Reserviert	—	100		—
82	—	Reserviert	—	100		—
83	—	Reserviert	—	100		—
84	—	Reserviert	—	0		—

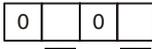
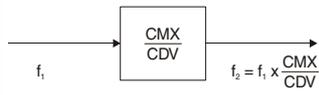
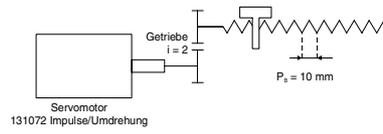
**Tab. 4-9:** Übersicht der Zusatzparameter (2)

- ① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.
- ② Die Symbole in der Spalte „Betriebsart“ weisen auf den Einsatz des Parameters in der entsprechenden Regelfunktion:  
P: Lageregelung  
S: Drehzahlregelung  
T: Drehmomentregelung
- ③ Die Einheit hängt von der Einstellung in Parameter 65 ab.

Die folgende Tabelle gibt einen detaillierten Überblick über die Parameter:

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art		
<b>0</b>	<b>STY</b> ①	<b>0000</b>		Siehe Beschrei	<b>P S T</b>		
Einstellung der Betriebsart und Auswahl eines optionalen Bremswiderstandes							
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>200-V-Servoverstärker</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Auswahl der Betriebsart                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Lageregelung</li> <li>1: Lage- und Drehzahlregelung</li> <li>2: Drehzahlregelung</li> <li>3: Drehzahl- und Drehmomentregelung</li> <li>4: Drehmomentregelung</li> <li>5: Drehmoment- und Lageregelung</li> </ul> </li> <li>— Auswahl optionaler Bremswiderstand                             <ul style="list-style-type: none"> <li>00: keiner</li> <li>01: FR-RC, FR-BU</li> <li>02: MR-RFH75-40</li> <li>03: MR-RFH75-40</li> <li>04: MR-RFH220-40</li> <li>05: MR-RFH400-13</li> <li>06: MR-RFH400-13</li> <li>08: MR-RFH400-6,7</li> <li>09: MR-RFH400-6,7</li> </ul> </li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>400-V-Servoverstärker</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Auswahl der Betriebsart                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Lageregelung</li> <li>1: Lage- und Drehzahlregelung</li> <li>2: Drehzahlregelung</li> <li>3: Drehzahl- und Drehmomentregelung</li> <li>4: Drehmomentregelung</li> <li>5: Drehmoment- und Lageregelung</li> </ul> </li> <li>— Auswahl optionaler Bremswiderstand                             <ul style="list-style-type: none"> <li>00: keiner</li> <li>01: FR-RC-H, FR-BU-H</li> <li>81: MR-PWR-T-600-80</li> <li>83: MR-PWR-T-600-47</li> <li>85: MR-PWR-T-600-26</li> <li>86: MR-PWR-T-150-270</li> <li>87: MR-PWR-T-400-120</li> </ul> </li> </ul> </td> </tr> </table> <p><b>ACHTUNG:</b> Eine falsche Einstellung der 3. und 4. Stelle kann zur Überhitzung des Bremswiderstandes führen. Brandgefahr!</p> <p><b>HINWEIS:</b> Wenn der eingestellte Bremswiderstand nicht zum Servoverstärker passt, wird ein Parameterfehler (AL. 37) angezeigt.</p>						<p>200-V-Servoverstärker</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Auswahl der Betriebsart                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Lageregelung</li> <li>1: Lage- und Drehzahlregelung</li> <li>2: Drehzahlregelung</li> <li>3: Drehzahl- und Drehmomentregelung</li> <li>4: Drehmomentregelung</li> <li>5: Drehmoment- und Lageregelung</li> </ul> </li> <li>— Auswahl optionaler Bremswiderstand                             <ul style="list-style-type: none"> <li>00: keiner</li> <li>01: FR-RC, FR-BU</li> <li>02: MR-RFH75-40</li> <li>03: MR-RFH75-40</li> <li>04: MR-RFH220-40</li> <li>05: MR-RFH400-13</li> <li>06: MR-RFH400-13</li> <li>08: MR-RFH400-6,7</li> <li>09: MR-RFH400-6,7</li> </ul> </li> </ul>	<p>400-V-Servoverstärker</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Auswahl der Betriebsart                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Lageregelung</li> <li>1: Lage- und Drehzahlregelung</li> <li>2: Drehzahlregelung</li> <li>3: Drehzahl- und Drehmomentregelung</li> <li>4: Drehmomentregelung</li> <li>5: Drehmoment- und Lageregelung</li> </ul> </li> <li>— Auswahl optionaler Bremswiderstand                             <ul style="list-style-type: none"> <li>00: keiner</li> <li>01: FR-RC-H, FR-BU-H</li> <li>81: MR-PWR-T-600-80</li> <li>83: MR-PWR-T-600-47</li> <li>85: MR-PWR-T-600-26</li> <li>86: MR-PWR-T-150-270</li> <li>87: MR-PWR-T-400-120</li> </ul> </li> </ul>
<p>200-V-Servoverstärker</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Auswahl der Betriebsart                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Lageregelung</li> <li>1: Lage- und Drehzahlregelung</li> <li>2: Drehzahlregelung</li> <li>3: Drehzahl- und Drehmomentregelung</li> <li>4: Drehmomentregelung</li> <li>5: Drehmoment- und Lageregelung</li> </ul> </li> <li>— Auswahl optionaler Bremswiderstand                             <ul style="list-style-type: none"> <li>00: keiner</li> <li>01: FR-RC, FR-BU</li> <li>02: MR-RFH75-40</li> <li>03: MR-RFH75-40</li> <li>04: MR-RFH220-40</li> <li>05: MR-RFH400-13</li> <li>06: MR-RFH400-13</li> <li>08: MR-RFH400-6,7</li> <li>09: MR-RFH400-6,7</li> </ul> </li> </ul>	<p>400-V-Servoverstärker</p> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Auswahl der Betriebsart                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Lageregelung</li> <li>1: Lage- und Drehzahlregelung</li> <li>2: Drehzahlregelung</li> <li>3: Drehzahl- und Drehmomentregelung</li> <li>4: Drehmomentregelung</li> <li>5: Drehmoment- und Lageregelung</li> </ul> </li> <li>— Auswahl optionaler Bremswiderstand                             <ul style="list-style-type: none"> <li>00: keiner</li> <li>01: FR-RC-H, FR-BU-H</li> <li>81: MR-PWR-T-600-80</li> <li>83: MR-PWR-T-600-47</li> <li>85: MR-PWR-T-600-26</li> <li>86: MR-PWR-T-150-270</li> <li>87: MR-PWR-T-400-120</li> </ul> </li> </ul>						
<b>1</b>	<b>OP1</b> ①	<b>0002</b>		<b>0000 H-1013 H</b>	<b>P S T</b>		
Funktionswahl 1: Auswahl des Eingangssignalfilters, des Ausgangssignals auf Pin CN1B-19 und der Absolutwertpositionierung.							
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div> </td> <td style="width: 70%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Eingangssignalfilter                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: kein</li> <li>1: 1,777 ms</li> <li>2: 3,555 ms</li> <li>3: 5,333 ms</li> </ul> </li> <li>— Belegung des Pins CN1B-19                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Signal bei Erkennung der Drehzahl „0“</li> <li>1: automatisches Schalten einer elektromagnetischen Haltebremse</li> </ul> </li> <li>— Positionierung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Inkrementalwertsystem</li> <li>1: System der Absolutwert-Positionserkennung</li> </ul> </li> </ul> </td> </tr> </table>						<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Eingangssignalfilter                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: kein</li> <li>1: 1,777 ms</li> <li>2: 3,555 ms</li> <li>3: 5,333 ms</li> </ul> </li> <li>— Belegung des Pins CN1B-19                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Signal bei Erkennung der Drehzahl „0“</li> <li>1: automatisches Schalten einer elektromagnetischen Haltebremse</li> </ul> </li> <li>— Positionierung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Inkrementalwertsystem</li> <li>1: System der Absolutwert-Positionserkennung</li> </ul> </li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin: 0 5px;"> </span> <span style="margin: 0 5px;">0</span> <span style="margin: 0 5px;"> </span> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Eingangssignalfilter                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: kein</li> <li>1: 1,777 ms</li> <li>2: 3,555 ms</li> <li>3: 5,333 ms</li> </ul> </li> <li>— Belegung des Pins CN1B-19                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Signal bei Erkennung der Drehzahl „0“</li> <li>1: automatisches Schalten einer elektromagnetischen Haltebremse</li> </ul> </li> <li>— Positionierung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Inkrementalwertsystem</li> <li>1: System der Absolutwert-Positionserkennung</li> </ul> </li> </ul>						

Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (1)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art																																																
2	ATU	0105		0001 H-040F H	P S																																																
<p>Auto-Tuning</p>  <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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: nur Drehzahlregelkreis (Pr. 6)</li> <li>1: Auto-Tuning 1: Ausführung für Lage- und Drehzahlregelkreis</li> <li>2: Auto-Tuning 2: Einstellung des Massenträgheitsverhältnisses (Pr. 34) Das Ansprechverhalten kann verändert werden.</li> <li>3: Manuelle Einstellung 1: Einfacher Abgleich</li> <li>4: Manuelle Einstellung 2: Manueller Abgleich aller Verstärkungsfaktoren</li> </ul>						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																																																			
3	CMX	1		0-65535	P																																																
<p>Elektronisches Getriebe (Zähler des Multiplikationsfaktors)</p>  <p>HINWEIS: Setzen Sie den Multiplikationsfaktor in einem Bereich von <math>1/50 &lt; CMX/CDV &lt; 500</math>. Bei einer Einstellung von CMX auf „0“ wird die Encoderauflösung des angeschlossenen Servomotors übernommen. Das entspricht bei Motoren der Serie HC-MFS 131072 Impulse/Umdrehung.</p> <p>ACHTUNG: Eine falsche Einstellung kann zu unkontrolliert hohen Drehzahlen des Servomotors führen.</p>																																																					
4	CDV	1		1-65535	P																																																
<p>Elektronisches Getriebe (Nenner des Multiplikationsfaktors), (siehe Parameter 3)</p> <p>Einstellbeispiel: Die Auflösung soll 10 µm betragen.          Auflösung = <math>1 \mu\text{m} \times 10^{\text{STM}}</math>          Beispiel: <math>10 \mu\text{m} = 1 \mu\text{m} \times 10^1 \Rightarrow \text{STM} = 1</math>          Kugelgewinde: <math>P_B = 10 \text{ mm}</math>          Getriebe: <math>i = 2</math>          Encoderauflösung = 131072 Impulse/Umdrehung          Die Berechnung des elektronischen Getriebes erfolgt nach folgender Formel:</p> $\frac{CMX}{CDV} = \frac{\text{Encoderauflösung (Impulse/U)} \times \text{Getriebefaktor}}{\text{Vorschub pro Umdrehung } (\mu\text{m})}$ <p>Beispiel:</p> $\frac{CMX}{CDV} = \frac{131072 \times 2}{10000} = \frac{16384}{625}$ <p>Stellen Sie CMX = 16384 und CDV = 625 ein.</p> 																																																					

Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (2)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
5	INP	100	Impulse	0–10000	P
Meldeausgang „In Position“ Einstellung des Schleppfehlers, in dem das Signal „In Position“ ausgegeben wird Die Regelabweichung wird vom elektronischem Getriebe nicht beeinflusst.					
6	PG1	36	rad/s	4–2000	P
Verstärkungsfaktor Lageregelung 1 Bei eingeschaltetem Auto-Tuning (Parameter 2) optimiert sich dieser Parameter kontinuierlich selbst. (Keine Funktion bei ausgeschaltetem Auto-Tuning.)					
7	PST	3	ms	0–20000	P
Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante des Positionierbefehls Bei direktem Anschluss an einen Drehgeber o. Ä. besteht die Möglichkeit, eine konstante Beschleunigungs- und Verzögerungszeit einzugeben. Mit Pr. 55 kann zwischen einer Startverzögerung oder einer Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante gewählt werden. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante ist auf 10 ms begrenzt. Größere Vorgaben werden als 10 ms interpretiert. HINWEIS: Deaktivieren Sie die „Wiederanfahrt nach Spannungsausfall“ in Pr. 20 und betreiben Sie den Servoverstärker nicht in Lageregelung (Pr.0), wenn die Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante gewählt ist. Ansonsten wird der Servomotor bei der Wiederanfahrt oder während der Lageregelung sofort gestoppt.  Beispiel: Ruckfreie Synchronisation eines Transportbandes mit einem kontinuierlich betriebenen Bandes durch Inkrementalgeber nach Eingabe des Startbefehls					
8	SC1	100	U/min	0–zulässige Höchstdrehzahl	
Einstellung der Festdrehzahl 1					S
Drehzahlbegrenzung 1 Einstellung der Maximaldrehzahl 1					T
9	SC2	500	U/min	0–zulässige Höchstdrehzahl	
Einstellung der Festdrehzahl 2					S
Drehzahlbegrenzung 2 Einstellung der Maximaldrehzahl 2					T
10	SC3	1000	U/min	0–zulässige Höchstdrehzahl	
Einstellung der Festdrehzahl 3					S
Drehzahlbegrenzung 3 Einstellung der Maximaldrehzahl 3					T

Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (3)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
<b>11</b>	<b>STA</b>	<b>0</b>	<b>ms</b>	<b>0–20000</b>	<b>S T</b>
<p><b>Beschleunigungszeit</b>                      Einstellung der Zeit, die der Servomotor zur Beschleunigung von der Drehzahl 0 auf die Nenn-drehzahl benötigt.</p>					
<b>12</b>	<b>STB</b>	<b>0</b>	<b>ms</b>	<b>0–20000</b>	<b>S T</b>
<p><b>Verzögerungszeit</b>                      Einstellung der Zeit, die der Servomotor zur Verzögerung von der Nenn-drehzahl auf die Drehzahl 0 benötigt. Ist die Drehzahl des aktuellen Drehzahlbefehls geringer als die Nenn-drehzahl, verkürzt sich die Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit proportional.</p>					
<b>13</b>	<b>STC</b>	<b>0</b>	<b>ms</b>	<b>0–1000</b>	<b>S T</b>
<p><b>S-förmige Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe (dient der Vermeidung von Anfahrstößen)</b></p>					
<p>STA: Beschleunigungszeitkonstante (Parameter 11)                      STB: Verzögerungszeitkonstante (Parameter 12)                      STC: S-förmige Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe (Parameter 13)</p>					
<p>Zu große Einstellungen von STA und STB können zu einer fehlerhaften Einstellung der S-förmige Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe führen. Die obere Grenze der tatsächlichen Zeit für STC wird wie folgt gebildet:                      Bei Beschleunigung: <math>2000000 / STA</math>, bei Verzögerung: <math>2000000 / STB</math></p>					
<p>Beispiel: STA = 20000 ms, STB = 5000 ms, STC = 200 ms                      Tatsächlicher Wert von STC bei der Beschleunigung: <math>2000000 / 20000 = 100</math> ms, weil die Vorgabe mit 200 ms über der oberen Grenze liegt                      Tatsächlicher Wert von STC bei der Verzögerung = 200 ms (Vorgabewert). <math>2000000 / 5000 = 400</math> ms                      Der Vorgabewert liegt unter der oberen Grenze.</p>					
<b>14</b>	<b>TQC</b>	<b>0</b>	<b>ms</b>	<b>0–20000</b>	<b>T</b>
<p><b>Drehmoment-Sollwert-Filter</b>                      Setzen einer Konstanten als Sollwertfilter für den Drehmomentbefehl</p>					

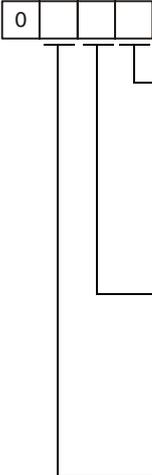
**Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (4)**

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art																																							
15	SNO <sup>①</sup>	0	ms	0-31	P S T																																							
Stationsnummer für die serielle Kommunikation Weisen Sie jedem Servoverstärker eine eigene Stationsnummer zu. Bei mehrfach vergebenen Stationsnummern ist keine Kommunikation möglich.																																												
16	BPS <sup>①</sup>	0000		0000 H-1113 H	P S T																																							
Baudrate für die RS232C/RS422-Schnittstelle/Löschen des Alarmspeichers																																												
<p>Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit für die RS232C/RS422-Schnittstelle                      0: 9600 Bit/s                      1: 19200 Bit/s                      2: 38400 Bit/s                      3: 57600 Bit/s</p> <p>Alarmspeicher löschen                      0: nicht löschen                      1: Löschen des Alarmspeichers beim nächsten Einschalten der Spannungsversorgung. Danach wird dieses Bit automatisch wieder auf 0 (nicht löschen) zurückgesetzt.</p> <p>Umschaltung zwischen RS232C- und RS422-Schnittstelle                      0: RS232C-Schnittstelle                      1: RS422-Schnittstelle</p> <p>Antwort-Wartezeit                      0: ausgeschaltet                      1: Die Antwort wird nach einer Wartezeit von mindestens 800 µs gesendet.</p>																																												
17	MOD	0100		0000 H-0B0B H	P S T																																							
Funktionsauswahl Analogausgang																																												
<p><b>MO1</b>                      Die Einstellungen entsprechen denen von MO2</p> <p><b>MO2</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>200-V-Servoverstärker</th> <th>400-V-Servoverstärker</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td colspan="2">Motordrehzahl (±8 V/Maximaldrehzahl)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">Abgegebenes Drehmoment (±8 V/Maximaldrehmoment)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2">Motordrehzahl (±8 V/Maximaldrehzahl)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">Abgegebenes Drehmoment (+8 V/Maximaldrehmoment)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="2">Stromsollwert (±8 V/maximaler Nennstrom)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td colspan="2">Sollwertfrequenz (±8 V/500 kpps)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td colspan="2">Schleppfehler (±10 V/128 Impulse)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="2">Schleppfehler (±10 V/2048 Impulse)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="2">Schleppfehler (±10 V/8192 Impulse)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="2">Schleppfehler (±10 V/32768 Impulse)</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td colspan="2">Schleppfehler (±10 V/131072 Impulse)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Busspannung (+8 V/400V)</td> <td>Busspannung (+8 V/800V)</td> </tr> </tbody> </table>						Einstellung	200-V-Servoverstärker	400-V-Servoverstärker	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	Busspannung (+8 V/400V)	Busspannung (+8 V/800V)
Einstellung	200-V-Servoverstärker	400-V-Servoverstärker																																										
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	Busspannung (+8 V/400V)	Busspannung (+8 V/800V)																																										

Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (5)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
<b>18</b>	<b>DMD</b> <sup>①</sup>	<b>0000</b>		<b>0000 H-001F H</b>	<b>P S T</b>
<p>Statusanzeige nach dem Einschalten der Spannungsversorgung</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> </div> <div> <p>Auswahl der Einschalt-Statusanzeige</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Encoder-Rückmeldeimpulse</li> <li>1: Motordrehzahl</li> <li>2: Regelabweichung (in Impulsen)</li> <li>3: Impulssollwert</li> <li>4: Sollwertfrequenz</li> <li>5: Sollwert Analogeingang Drehzahl (bei Drehzahlregelung)</li> <li>6: Sollwert Analogeingang Drehmoment (bei Drehmomentregelung)</li> <li>7: Auslastung Bremskreis</li> <li>8: Effektivwert Last</li> <li>9: Spitzenwert Last</li> <li>A: Aktuelles Drehmoment</li> <li>B: Absolutposition pro Umdrehung, niederwertige Stellen</li> <li>C: Absolutposition pro Umdrehung, höherwertige Stellen</li> <li>D: Absolutwertzähler</li> <li>E: Massenträgheitsmomentenverhältnis</li> <li>F: Zwischenkreisspannung</li> </ul> <p>0: Statusanzeige in Abhängigkeit von der Regelfunktion:                      Lageregelung: Encoder-Rückmeldeimpulse                      Lage-/Drehzahlregelung: Encoder-Rückmeldeimpulse/Motordrehzahl                      Drehzahlregelung: Motordrehzahl                      Drehzahl-/Drehmomentregelung: Drehzahl/Sollwert Analogeingang Drehmoment                      Drehmomentregelung: Sollwert Analogeingang Drehmoment                      Drehmoment-/Lageregelung: Sollwert Analogeingang Drehmoment/                      Encoder-Rückmeldeimpulse</p> <p>1: Statusanzeige in Abhängigkeit von der 4. Stelle dieses Parameters</p> </div> </div>					
<b>19</b>	<b>BLK</b> <sup>①</sup>	<b>0000</b>		<b>0000 H-000C H</b>	<b>P S T</b>
<p>Schreibschutzparameter                      Abhängig von der Einstellung können verschiedene Parameterbereiche zum Lesen oder Schreiben gesperrt werden (siehe Seite 4-16).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0000: Parameter 0–19 Lesen und Schreiben</li> <li>000A: Parameter 19 Lesen und Schreiben</li> <li>000B: Parameter 0–49 Lesen und Parameter 0–19 Schreiben</li> <li>000C: Parameter 0–49 Lesen und Schreiben</li> <li>000E: Parameter 0–84 Lesen und Schreiben</li> <li>100B: Parameter 0–19 Lesen und Parameter 19 Schreiben</li> <li>100C: Parameter 0–49 Lesen und Parameter 19 Schreiben</li> <li>100E: Parameter 0–84 Lesen und Parameter 19 Schreiben</li> </ul>					

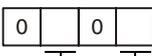
**Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (6)**

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
20	OP2 ①	0000		0000 H-0111 H	P S
<p>Funktionsauswahl 2</p>  <p>Bei Drehzahlregelung: Wiederanfahrt nach Spannungsausfall 0: keine Wiederanfahrt (Unterspannungsalarm (AL.10) wird ausgegeben) 1: Wiederanfahrt Tritt in der Drehzahlregelfunktion einer Unterspannung auf, kann der Servomotor nach Wiederherstellen der Versorgungsspannung durch Einschalten des Startsignals gestartet werden. Der Alarm muss dazu nicht zurückgesetzt werden.</p> <p>Bei Drehzahlregelung: Lageregelung im Stillstand In der Betriebsart Drehzahlregelung schaltet der Servoregler bei einem Stopp auf Lageregelung und verhindert so, dass der Motor aus der Position driftet. 0: aktiv 1: nicht aktiv</p> <p>Bei Lageregelung: Vibrationsunterdrückung im Stillstand Die Funktion ist nur wählbar wenn Parameter 2 auf „0400“ gesetzt ist. 0: keine Unterdrückung 1: Unterdrückung</p>					

**Tab. 4-10:** Detaillierte Übersicht der Parameter (7)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
21	OP3 ①	0000		0000 H-0012 H	P
Funktionsauswahl 3 (Impuls-Sollwertvorgabe) <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">                         0 0                     </div> <div> <p>Auswahl des Impulsformats der Eingangssignale, siehe folgende Tabelle                          0: Impulskette für Vorwärts-/Rückwärtsdrehung                          1: Impulskette mit Vorzeichen                          2: Impulskette Phase A/Phase B</p> <p>Auswahl des Impulskettenformats, siehe folgende Tabelle                          0: steigende Flanke                          1: fallende Flanke</p> </div> </div>					
Befehl Impulskette		Eingangssignal			
		Vorwärts-drehung	Rückwärts-drehung	Open Collector	Differential-Eingang
Fallende Flanke	Impulskette Vorwärts-drehung			PP	PG-PP
	Impulskette Rückwärts-drehung (Einstellwert 0010)			NP	NG-NP
	Impulskette pos. Signal (Einstellwert 0011)			PP	PG-PP
				NP	NG-NP
	A-Phase Impulskette B-Phase Impulskette (Einstellwert 0012)			PP	PG-PP
				NP	NG-NP
Steigende Flanke	Impulskette Vorwärts-drehung			PP	PG-PP
	Impulskette Rückwärts-drehung (Einstellwert 0000)			NP	NG-NP
	Impulskette pos. Signal (Einstellwert 0001)			PP	PG-PP
				NP	NG-NP
	A-Phase Impulskette B-Phase Impulskette (Einstellwert 0002)			PP	PG-PP
				NP	NG-NP

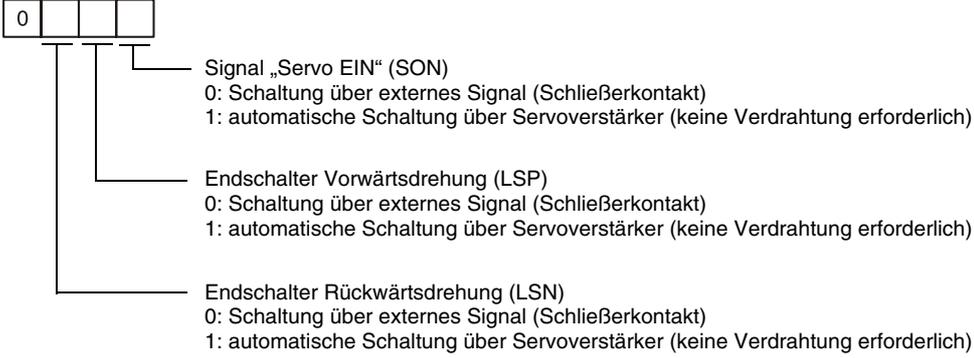
Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (8)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
<b>22</b>	<b>OP4</b> ①	<b>0000</b>		<b>0000 H-0401 H</b>	<b>P S T</b>
Funktionsauswahl 4  <p>Nur bei Drehzahl- und Lageregelung:                      Stoppverhalten beim Erreichen der Endschalter LSP/LSN                      0: abrupter Stopp (max. Verzögerung)                      1: Stopp anhand der eingestellten Verzögerungszeit                      - Lageregelung (Parameter 7)                      - Drehzahlregelung (Parameter 11)</p> <p>Eingangsdämpfung der Analogsignale VC und VLA                      Zur Unterdrückung von Störungen auf dem analogen Drehzahlsollwert/Drehzahlbegrenzung lässt sich der Eingang mit einer Verzögerungszeit dämpfen.                      0: Filterzeit 0 ms                      1: Filterzeit 0,444 ms                      2: Filterzeit 0,888 ms                      3: Filterzeit 1,777 ms                      4: Filterzeit 3,555 ms</p>					
<b>23</b>	<b>FFC</b>	<b>0</b>	<b>%</b>	<b>0-100</b>	<b>P</b>
„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.					
<b>24</b>	<b>ZSP</b>	<b>50</b>	<b>U/min</b>	<b>0-10000</b>	<b>P S T</b>
Eingabe der Drehzahl, unter der das Ausgangssignal „Drehzahl 0“ ausgegeben wird					
<b>25</b>	<b>VCM</b>	<b>0</b>	<b>U/min</b>	<b>0 1-10000</b>	
Drehzahl bei max. Sollwert Eingabe der Drehzahl, die sich bei max. analogen Sollwert (10 V / VC) einstellt Durch Vorgabe von „0“ wird bei max. Sollwert die Nenndrehzahl des angeschlossenen Servomotors erreicht.					<b>S</b>
Drehzahlbegrenzung Eingabe der Drehzahl, die sich bei max. analogen Begrenzungssignal (10 V / VLA) in der Drehmomentregelung maximal einstellen kann Durch Vorgabe von „0“ wird die Drehzahl auf die Nenndrehzahl des angeschlossenen Servomotors begrenzt.					<b>T</b>
<b>26</b>	<b>TLC</b>	<b>100</b>	<b>%</b>	<b>0-1000</b>	<b>T</b>
Drehmoment bei max. Sollwert Eingabe des Drehmoments, das sich bei max. analogen Sollwert ( $\pm 8$ V / TLA) einstellt					
<b>27</b>	<b>ENR</b> ①	<b>4000</b>	<b>Impulse/ Umdr.</b>	<b>1-32768</b>	<b>P S T</b>
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 Parameter 54 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. 54 wird die direkte Impulsausgabe angewählt (Inhalt Pr. 54: 0□□□). Bei einer Vorgabe in Pr. 27 von 5600 werden bei einer Umdrehung des Motors $5600 / 4 = 1400$ Impulse ausgegeben. Parameter 54 wird so eingestellt (Inhalt Pr. 54: 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 Parameter 27 der Wert „8“ vorgegeben wird, werden bei einer Motorumdrehung $(131072 / 8) \times 1 / 4 = 4096$ Impulse ausgegeben.					

**Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (9)**

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
<b>28</b>	<b>TL1</b>	<b>100</b>	<b>%</b>	<b>0–100</b>	<b>P S T</b>
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. Beim analogen Ausgangssignal entspricht der eingestellte Wert der Spannung von +8 V.					
<b>TL-Signal</b>		<b>Drehmomentbegrenzung</b>			
AUS	Interne Drehmomentbegrenzung (Parameter Nr. 28 bzw. Parameter 76)				
EIN	<b>Drehmomentbegrenzungsrelation</b>		<b>Gültige Drehmomentbegrenzung</b>		
	Analoge Drehmomentbegrenzung < Interne Drehmomentbegrenzung		Analoge Drehmomentbegrenzung		
	Analoge Drehmomentbegrenzung > Interne Drehmomentbegrenzung		Interne Drehmomentbegrenzung		
<b>29</b>	<b>VCO</b>	<b>Abhängig vom Servoverstärker</b>	<b>mV</b>	<b>–999–999</b>	
Offset des analogen Drehzahlsollwerts (VC) Einstellung der Offsetspannung des analogen Drehzahlsollwertes Nach Durchführung des automatischen Offsets wird der ermittelte Wert automatisch eingetragen.					<b>S</b>
Offset der analogen Drehzahlgrenze (VLA) Einstellung der Offsetspannung der analogen Drehzahlbegrenzung Nach Durchführung des automatischen Offsets wird der ermittelte Wert automatisch eingetragen.					<b>T</b>
<b>30</b>	<b>TLO</b>	<b>0</b>	<b>mV</b>	<b>–999–999</b>	
Offset der analogen Drehmomentvorgabe Einstellung der Offsetspannung des analogen Drehmomentbefehls (TC)					<b>T</b>
Offset der analogen Drehmomentbegrenzung Einstellung der Offsetspannung der analogen Drehmomentbegrenzung (TLA)					<b>S</b>
<b>31</b>	<b>MO1</b>	<b>0</b>	<b>mV</b>	<b>–999–999</b>	<b>P S T</b>
Offset des analogen Monitorausgangs 1 Einstellung der Offsetspannung des analogen Monitorausgangs 1 (MO1)					
<b>32</b>	<b>MO2</b>	<b>0</b>	<b>mV</b>	<b>–999–999</b>	<b>P S T</b>
Offset des analogen Monitorausgangs 2 Einstellung der Offsetspannung des analogen Monitorausgangs 2 (MO2)					
<b>33</b>	<b>MBR</b>	<b>100</b>	<b>ms</b>	<b>0–1000</b>	<b>P S T</b>
Schaltverzögerung elektromagnetische Haltebremse Einstellung der Verzögerungszeit zwischen dem Ausschalten des Signals zur Verriegelung der elektromagnetischen Haltebremse (MBR) und der Unterbrechung des Leistungskreises					
<b>34</b>	<b>GD2</b>	<b>70</b>	<b>x 0,1</b>	<b>0–3000</b>	<b>P S</b>
Massenträgheitsverhältnis Dient zur Einstellung des Verhältnisses der Massenträgheit zwischen Motor und Last Bei eingestellter Auto-Tuning-Funktion wird dieser Parameter automatisch gesetzt. In diesem Fall kann der eingetragene Wert zwischen 0 und 1000 liegen.					

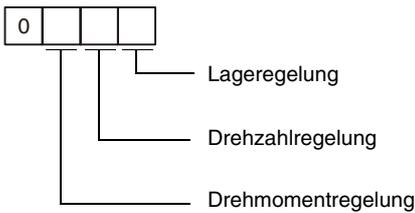
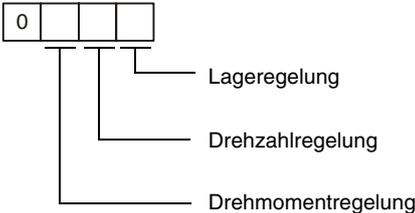
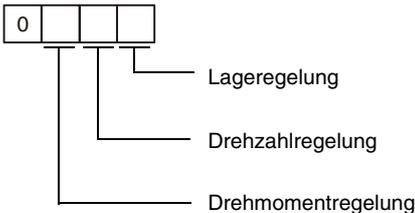
**Tab. 4-10:** Detaillierte Übersicht der Parameter (10)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
<b>35</b>	<b>PG2</b>	<b>35</b>	<b>rad/s</b>	<b>0–1000</b>	<b>P</b>
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. 2) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch. Ist das Auto-Tuning abgewählt, so ist der Lageregelkreis über diesen Parameter einzustellen.					
<b>36</b>	<b>VG1</b>	<b>177</b>	<b>rad/s</b>	<b>20–8000</b>	<b>P S</b>
Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 1 Ist das Auto-Tuning (Pr. 2) 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.					
<b>37</b>	<b>VG2</b>	<b>817</b>	<b>rad/s</b>	<b>20–20000</b>	<b>P S</b>
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. 2) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch. Ist das Auto-Tuning abgewählt, so ist der Drehzahlregelkreis über diesen Parameter einzustellen.					
<b>38</b>	<b>VIC</b>	<b>48</b>	<b>ms</b>	<b>1–1000</b>	<b>S</b>
I-Anteil Drehzahlregelkreis Ist das Auto-Tuning (Pr. 2) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch.					
<b>39</b>	<b>VDC</b>	<b>980</b>		<b>0–1000</b>	<b>P S</b>
D-Anteil Drehzahlregelkreis Ist das Auto-Tuning (Pr. 2) angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch.					
<b>40</b>		<b>0</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					
<b>41</b>	<b>DIA <sup>①</sup></b>	<b>0000</b>		<b>0000 H–0111 H</b>	<b>P S T</b>
Eingangssignal automatisch EIN  <p>Signal „Servo EIN“ (SON)                      0: Schaltung über externes Signal (Schließerkontakt)                      1: automatische Schaltung über Servoverstärker (keine Verdrahtung erforderlich)</p> <p>Endschalter Vorwärtsdrehung (LSP)                      0: Schaltung über externes Signal (Schließerkontakt)                      1: automatische Schaltung über Servoverstärker (keine Verdrahtung erforderlich)</p> <p>Endschalter Rückwärtsdrehung (LSN)                      0: Schaltung über externes Signal (Schließerkontakt)                      1: automatische Schaltung über Servoverstärker (keine Verdrahtung erforderlich)</p>					

**Tab. 4-10:** Detaillierte Übersicht der Parameter (11)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art																																																																			
42	DI1 ①	0003		0000 H–0015 H	P/S S/T T/P																																																																			
<p>Eingangssignal-Auswahl 1</p> <p>Auswahl des Eingangspins für das Signal (LOP) zum Wechseln der Betriebsart                      0: CN1B-5                      1: CN1B-14                      2: CN1A-8                      3: CN1B-7                      4: CN1B-8                      5: CN1B-9</p> <p>Rücksetzen des Schleppfehlers (CR)                      0: Der Zähler wird mit steigender Flanke des CR-Signals gelöscht.                      1: Zähler wird zurückgesetzt, solange das CR-Signal ansteht.</p>																																																																								
43	DI2 ①	0111		0000 H–0EEE H	P S T																																																																			
<p>Eingangssignal-Auswahl 2 (Pin CN1B-5)</p> <p>Dem Pin CN1B-5 kann jedes beliebige Eingangssignal zugeordnet werden. Beachten Sie dabei jedoch, dass die Belegung von der jeweiligen Regelfunktion abhängt.</p> <p>Lageregelung                      Drehzahlregelung                      Drehmomentregelung</p> <p>Die folgende Tabelle gibt einen Überblick der Signale, die in jeder Regelfunktion verfügbar sind:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Einstellwert</th> <th colspan="3">Regelmodus ②</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>S</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>SON</td> <td>SON</td> <td>SON</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>RES</td> <td>RES</td> <td>RES</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PC</td> <td>PC</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>TL</td> <td>TL</td> <td>TL</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CR</td> <td>CR</td> <td>CR</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>—</td> <td>SP1</td> <td>SP1</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>—</td> <td>SP2</td> <td>SP2</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>—</td> <td>ST1</td> <td>RS2</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>—</td> <td>ST2</td> <td>RS1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>—</td> <td>SP3</td> <td>SP3</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>CM1</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>CM2</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>TL1</td> <td>TL1</td> <td>TL1</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CDP</td> <td>CDP</td> <td>CDP</td> </tr> </tbody> </table> <p>② P: Lageregelung                      S: Drehzahlregelung                      T: Drehmomentregelung</p> <p>HINWEIS:                      Dieser Parameter kann nicht zugeordnet werden, wenn in Parameter 42 das LOP-Signal auf Pin CN1B-5 gelegt wurde.</p>						Einstellwert	Regelmodus ②			P	S	T	0	—	—	—	1	SON	SON	SON	2	RES	RES	RES	3	PC	PC	—	4	TL	TL	TL	5	CR	CR	CR	6	—	SP1	SP1	7	—	SP2	SP2	8	—	ST1	RS2	9	—	ST2	RS1	A	—	SP3	SP3	B	CM1	—	—	C	CM2	—	—	D	TL1	TL1	TL1	E	CDP	CDP	CDP
Einstellwert	Regelmodus ②																																																																							
	P	S	T																																																																					
0	—	—	—																																																																					
1	SON	SON	SON																																																																					
2	RES	RES	RES																																																																					
3	PC	PC	—																																																																					
4	TL	TL	TL																																																																					
5	CR	CR	CR																																																																					
6	—	SP1	SP1																																																																					
7	—	SP2	SP2																																																																					
8	—	ST1	RS2																																																																					
9	—	ST2	RS1																																																																					
A	—	SP3	SP3																																																																					
B	CM1	—	—																																																																					
C	CM2	—	—																																																																					
D	TL1	TL1	TL1																																																																					
E	CDP	CDP	CDP																																																																					

Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (12)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
<b>44</b>	<b>DI3</b> <sup>①</sup>	<b>0222</b>		<b>0000 H-0EEE H</b>	<b>P S T</b>
<p>Eingangssignal-Auswahl 3 (Pin CN1B-14)</p> <p>HINWEIS: Dieser Parameter kann nicht gesetzt werden, wenn in Parameter 42 das LOP-Signal auf Pin CN1B-14 gelegt wurde.</p> <p>Dem Pin CN1B-14 kann jedes beliebige Eingangssignal zugeordnet werden. Beachten Sie dabei jedoch, dass die Belegung von der jeweiligen Regelfunktion abhängt.</p>  <p>Die unter Pr. 43 aufgeführte Tabelle gibt einen Überblick der Signale, die in jeder Regelfunktion verfügbar sind.</p>					
<b>45</b>	<b>DI4</b> <sup>①</sup>	<b>0665</b>		<b>0000 H-0EEE H</b>	<b>P S T</b>
<p>Eingangssignal-Auswahl 4 (Pin CN1A-8)</p> <p>HINWEIS: Dieser Parameter kann nicht gesetzt werden, wenn in Parameter 42 das LOP-Signal auf Pin CN1A-8 gelegt wurde.</p> <p>Dem Pin CN1A-8 kann jedes beliebige Eingangssignal zugeordnet werden. Beachten Sie dabei jedoch, dass die Belegung von der jeweiligen Regelfunktion abhängt.</p>  <p>Die unter Pr. 43 aufgeführte Tabelle gibt einen Überblick der Signale, die in jeder Regelfunktion verfügbar sind.</p>					
<b>46</b>	<b>DI5</b> <sup>①</sup>	<b>0770</b>		<b>0000 H-0EEE H</b>	<b>P S T</b>
<p>Eingangssignal-Auswahl 5 (Pin CN1B-7)</p> <p>HINWEIS: Dieser Parameter kann nicht gesetzt werden, wenn in Parameter 42 das LOP-Signal auf Pin CN1B-7 gelegt wurde.</p> <p>Dem Pin CN1B-7 kann jedes beliebige Eingangssignal zugeordnet werden. Beachten Sie dabei jedoch, dass die Belegung von der jeweiligen Regelfunktion abhängt.</p>  <p>Die unter Pr. 43 aufgeführte Tabelle gibt einen Überblick der Signale, die in jeder Regelfunktion verfügbar sind.</p>					

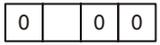
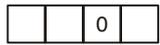
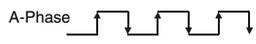
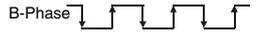
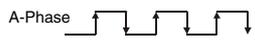
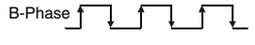
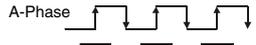
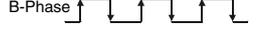
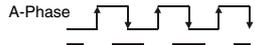
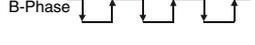
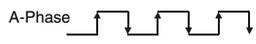
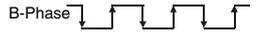
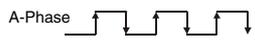
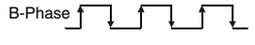
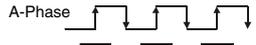
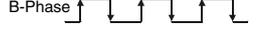
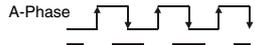
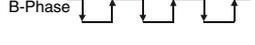
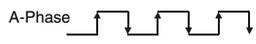
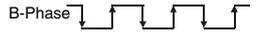
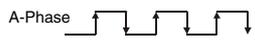
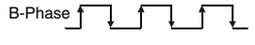
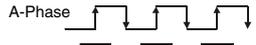
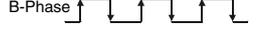
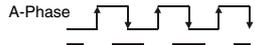
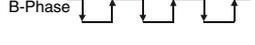
**Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (13)**

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
<b>47</b>	<b>DI6</b> ①	<b>0883</b>		<b>0000 H-0EEE H</b>	<b>P S T</b>
Eingangssignal-Auswahl 6 (Pin CN1B-8)					
HINWEIS: Dieser Parameter kann nicht gesetzt werden, wenn in Parameter 42 das LOP-Signal auf Pin CN1B-8 gelegt wurde.					
Dem Pin CN1B-8 kann jedes beliebige Eingangssignal zugeordnet werden. Beachten Sie dabei jedoch, dass die Belegung von der jeweiligen Regelfunktion abhängt. Wenn die Absolutwert-Positionserkennung verwendet wird, kann Pin CN1B-8 nicht beliebig als Eingangssignal verwendet werden.					
<p>The diagram shows a horizontal row of four boxes representing bits. The first box contains the number '0'. Lines from the second, third, and fourth boxes connect to labels: 'Lageregelung', 'Drehzahlregelung', and 'Drehmomentregelung' respectively.</p>					
Die unter Pr. 43 aufgeführte Tabelle gibt einen Überblick der Signale, die in jeder Regelfunktion verfügbar sind.					
<b>48</b>	<b>DI7</b> ①	<b>0994</b>		<b>0000 H-0EEE H</b>	<b>P S T</b>
Eingangssignal-Auswahl 7 (Pin CN1B-9)					
HINWEIS: Dieser Parameter kann nicht gesetzt werden, wenn in Parameter 42 das LOP-Signal auf Pin CN1B-9 gelegt wurde.					
Dem Pin CN1B-8 kann jedes beliebige Eingangssignal zugeordnet werden. Beachten Sie dabei jedoch, dass die Belegung von der jeweiligen Regelfunktion abhängt. Wenn die Absolutwert-Positionserkennung verwendet wird, kann Pin CN1B-8 nicht beliebig als Eingangssignal verwendet werden.					
<p>The diagram shows a horizontal row of four boxes representing bits. The first box contains the number '0'. Lines from the second, third, and fourth boxes connect to labels: 'Lageregelung', 'Drehzahlregelung', and 'Drehmomentregelung' respectively.</p>					
Die unter Pr. 43 aufgeführte Tabelle gibt einen Überblick der Signale, die in jeder Regelfunktion verfügbar sind.					

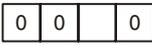
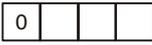
**Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (14)**

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art																																																																										
49	DO1 ①	0000		0000 H-0551 H	P S T																																																																										
Ausgangssignal-Auswahl 1																																																																															
Alarmcodeausgabe																																																																															
		<b>Einstellwert</b>	<b>CNB-19</b>	<b>CN1A-18</b>	<b>CN1A-19</b>																																																																										
		0	ZSP	INP oder SA	RD																																																																										
		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.8A</td> <td>Überwachungszeit serielle Kommunikation</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 rowspan="4">0</td> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">0</td> <td>AL.10</td> <td>Unterspannung</td> </tr> <tr> <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 rowspan="3">0</td> <td rowspan="3">1</td> <td rowspan="3">1</td> <td>AL.51</td> <td>Überlast 2</td> </tr> <tr> <td>AL.24</td> <td>Erdschluss</td> </tr> <tr> <td>AL.32</td> <td>Überstrom</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td rowspan="3">0</td> <td rowspan="3">0</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 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.8A	Überwachungszeit serielle Kommunikation	0	0	1	AL.30	Überlastung Bremskreis	AL.33	Überspannung	0	1	0	AL.10	Unterspannung	AL.45	Überhitzung Leistungsteil	AL.46	Servomotorüberhitzung	AL.50	Überlast 1	0	1	1	AL.51	Überlast 2	AL.24	Erdschluss	AL.32	Überstrom	1	0	0	AL.31	Zu hohe Drehzahl	AL.35	Zu hohe Eingangsfrequenz	AL.52	Zu große Abweichung	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.8A	Überwachungszeit serielle Kommunikation																																																																											
0	0	1	AL.30	Überlastung Bremskreis																																																																											
			AL.33	Überspannung																																																																											
0	1	0	AL.10	Unterspannung																																																																											
			AL.45	Überhitzung Leistungsteil																																																																											
			AL.46	Servomotorüberhitzung																																																																											
			AL.50	Überlast 1																																																																											
0	1	1	AL.51	Überlast 2																																																																											
			AL.24	Erdschluss																																																																											
			AL.32	Überstrom																																																																											
1	0	0	AL.31	Zu hohe Drehzahl																																																																											
			AL.35	Zu hohe Eingangsfrequenz																																																																											
			AL.52	Zu große Abweichung																																																																											
1	1	0	AL.16	Encoderfehler 1																																																																											
			AL.1A	Falscher Servomotor																																																																											
			AL.20	Encoderfehler 2																																																																											
			AL.25	Verlust der Absolutposition																																																																											
<p>Ausgabe des Warnsignals WNG Die vorherige Auswahl wird überschrieben. Die Einstellung erfolgt wie für die 3. Stelle. Bei Auswahl desselben Pins wie in der 3. Stelle erfolgt die Meldung AL.37 „Parameterfehler“.</p>																																																																															
<p>Auswahl des Pins für die Batteriewarnung Das vorher ausgewählte Signal für den entsprechenden Pin wird ignoriert. Die Einstellung erfolgt wie für die 2. Stelle. Die Einstellung in Pr. 1 hat jedoch Vorrang. Bei Auswahl desselben Pins wie in der 2. Stelle erfolgt die Meldung AL.37 „Parameterfehler“. 0: keine Ausgabe 1: CN1A-19 2: CN1B-18 3: CN1A-18 4: CN1B-19 5: CN1B-6</p>																																																																															

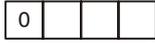
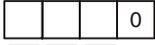
Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (15)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art																		
<b>50</b>		<b>0000</b>																					
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																							
<b>51</b>	<b>OP6</b> ①	<b>0000</b>		<b>0000 H–0100 H</b>	<b>P S T</b>																		
Funktionswahl 6  Funktion beim Schalten des RES-Signals 0: keine Abschaltung des Leistungskreises 1: Abschaltung des Leistungskreises																							
<b>52</b>		<b>0000</b>																					
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																							
<b>53</b>	<b>OP8</b> ①	<b>0000</b>		<b>0000 H–0110 H</b>	<b>P S T</b>																		
Funktionswahl 8 Protokoll der seriellen Kommunikation  Prüfsumme 0: mit Prüfsumme 1: ohne Prüfsumme Stationsnummer 0: mit Angabe der Stationsnummer 1: ohne Angabe der Stationsnummer																							
<b>54</b>	<b>OP9</b> ①	<b>0000</b>		<b>0000 H–1101 H</b>	<b>P S T</b>																		
Funktionswahl 9 Drehrichtung des Servomotors und Encodersimulation  <table border="1" data-bbox="635 1388 1268 1523"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Impuls-kette Vorwärtsdrehung</th> <th>Impuls-kette Rückwärtsdrehung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Vorwärtsdrehung</td> <td>Rückwärtsdrehung</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Rückwärtsdrehung</td> <td>Vorwärtsdrehung</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="635 1556 1385 1859"> <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> Drehrichtung des Servomotors Wechsel der A- und B-Phase der Encoderimpulse Einstellung der Encoderimpulse (siehe auch Pr. 27) 0: direkte Angabe der Encoderimpulse 1: Einstellung des Divisors für die Impulsausgabe						Einstellung	Impuls-kette Vorwärtsdrehung	Impuls-kette Rückwärtsdrehung	0	Vorwärtsdrehung	Rückwärtsdrehung	1	Rückwärtsdrehung	Vorwärtsdrehung	Einstellung	Motordrehung vorwärts	Motordrehung rückwärts	0	A-Phase  B-Phase 	A-Phase  B-Phase 	1	A-Phase  B-Phase 	A-Phase  B-Phase 
Einstellung	Impuls-kette Vorwärtsdrehung	Impuls-kette Rückwärtsdrehung																					
0	Vorwärtsdrehung	Rückwärtsdrehung																					
1	Rückwärtsdrehung	Vorwärtsdrehung																					
Einstellung	Motordrehung vorwärts	Motordrehung rückwärts																					
0	A-Phase  B-Phase 	A-Phase  B-Phase 																					
1	A-Phase  B-Phase 	A-Phase  B-Phase 																					

Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (16)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art																																																																																		
55	OPA ①	0000		0000 H-0010 H	P																																																																																		
Funktionswahl A  <p>Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstanten bei Lageregelung (siehe auch Pr. 7)                      0: Startverzögerung                      1: Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante</p>																																																																																							
56	SIC	0	s	0-60	P S T																																																																																		
Überwachungszeit für serielle Kommunikation Einstellung der Überwachungszeit im Protokoll der seriellen Kommunikation Bei einer Einstellung auf „0“ wird keine Überwachung durchgeführt.																																																																																							
57		10																																																																																					
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																																																																							
58	NH1	0000		0000 H-031F H	P S T																																																																																		
1. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen  <p>Resonanzfrequenz                      Stellen Sie hier „00“ ein, wenn Sie bei der automatischen Vibrationsunterdrückung die Einstellung „aktiv“ oder „halten“ gewählt haben.                      (Pr. 60: □1□□ oder □2□□)</p> <table border="1"> <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> <p>Dämpfung</p> <table border="1"> <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>						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																																																																																						

Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (17)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
<b>59</b>	<b>NH2</b>	<b>0000</b>		<b>0000 H–031F H</b>	<b>P S T</b>
2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Resonanzfrequenz Die Einstellung erfolgt wie beim Parameter 58. 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 58</p> </div> </div>					
<b>60</b>	<b>LPF</b>	<b>0000</b>		<b>0000 H–1210 H</b>	<b>P S T</b>
Tiefpassfilter, automatische Vibrationsunterdrückung <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Tiefpassfilter 0: aktiv 1: nicht aktiv Bei aktiviertem Filter ergibt sich folgende Grenzfrequenz: Für Leistungsklasse 1 kW oder kleiner:</p> <math display="block">\text{Grenzfrequenz [Hz]} = \frac{VG2 \times 10}{2\pi(1 + GD2 \times 0,1)}</math> <p>Für Leistungsklasse 2 kW oder größer:</p> <math display="block">\text{Grenzfrequenz [Hz]} = \frac{VG2 \times 5}{2\pi(1 + GD2 \times 0,1)}</math> <p>Automatische Vibrationsunterdrückung Wenn Sie bei der automatischen Vibrationsunterdrückung die Einstellung „aktiv“ oder „halten“ gewählt haben, ist das Filter 1 (Pr. 58) unwirksam. 0: nicht aktiv 1: aktiv Die Resonanzfrequenz wird ständig ermittelt und das Filter entsprechend nachgeregelt. 2: halten Die eingestellte Resonanzfrequenz des Filters bleibt erhalten.</p> <p>Empfindlichkeit der automatischen Vibrationsunterdrückung 0: normale Empfindlichkeit 1: hohe Empfindlichkeit</p> </div> </div>					
<b>61</b>	<b>GD2B</b>	<b>70</b>	<b>x 0,1</b>	<b>0–3000</b>	<b>P S</b>
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.					
<b>62</b>	<b>PG2B</b>	<b>100</b>	<b>%</b>	<b>10–200</b>	<b>P</b>
Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Lageregelkreis 2 Dient zur Einstellung der Verstärkung des Lageregelkreises bei Verstärkungsumschaltung Der Parameter ist bei deaktiviertem Auto-Tuning wirksam.					
<b>63</b>	<b>VG2B</b>	<b>100</b>	<b>%</b>	<b>10–200</b>	<b>P S</b>
Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Drehzahlregelkreis 2 Dient zur Einstellung der Verstärkung des Drehzahlregelkreises bei Verstärkungsumschaltung Der Parameter ist bei deaktiviertem Auto-Tuning wirksam.					

**Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (18)**

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs-art
64	VICB	100	%	50–1000	P S
Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises Dient zur Einstellung des I-Verstärkungsfaktors des Drehzahlregelkreises bei Verstärkungsumschaltung Der Parameter ist bei deaktiviertem Auto-Tuning wirksam.					
65	CDP <sup>①</sup>	0000		0000 H–1210 H	P S
Umschaltung der Verstärkung					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"> </div> </div> <p>Umschaltung der Verstärkungsfaktoren Die Verstärkungsfaktoren werden unter folgenden Bedingungen auf die Parameter 61 bis 64 umgeschaltet: 0: nicht aktiv 1: Signal zur Freigabe der Verstärkungsumschaltung (CDP) ist aktiviert. 2: Frequenzsollwert ist größer oder gleich der Einstellung von Parameter 66. 3: Die Regelabweichung (in Impulsen) ist größer oder gleich der Einstellung von Parameter 66. 3: Die Drehzahl ist größer oder gleich der Einstellung von Parameter 66.</p>					
66	CDS	10	10 <sup>3</sup> Imp./s Impulse U/min	10–9999	P S
Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors Einstellung des Wertes (Frequenzsollwert, Regelabweichung, Drehzahl) bei dem die Verstärkung umgeschaltet werden soll					
67	CDT	1	ms	0–100	P S
Zeitkonstante für die Verstärkungsumschaltung in Abhängigkeit der Parameter 65 und 66 (siehe Abs. 5.2)					
68		0			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					
69	CMX2	1		0–65535	P
2. Faktor für Impuls-Sollwertvorgabe Bei einer Einstellung von CMX2 auf „0“ wird die Auflösung des angeschlossenen Servomotors übernommen.					
70	CMX3	1		0–65535	P
3. Faktor für Impuls-Sollwertvorgabe Bei einer Einstellung von CMX3 auf „0“ wird die Auflösung des angeschlossenen Servomotors übernommen.					
71	CMX4	1		0–65535	P
2. Faktor für Impuls-Sollwertvorgabe Bei einer Einstellung von CMX4 auf „0“ wird die Auflösung des angeschlossenen Servomotors übernommen.					
72	SC4	200	U/min	0–zulässige Höchst-dreh- zahl	
Einstellung der Festdrehzahl 4					S
Drehzahlbegrenzung 4 Einstellung der Maximaldrehzahl 4					T

Tab. 4-10: Detaillierte Übersicht der Parameter (19)

Nummer	Symbol	Werks- einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs- art
<b>73</b>	<b>SC5</b>	<b>300</b>	<b>U/min</b>	<b>0–zulässige Höchstreh- zahl</b>	
Einstellung der Festdrehzahl 5					<b>S</b>
Drehzahlbegrenzung 5 Einstellung der Maximaldrehzahl 5					<b>T</b>
<b>74</b>	<b>SC6</b>	<b>500</b>	<b>U/min</b>	<b>0–zulässige Höchstreh- zahl</b>	
Einstellung der Festdrehzahl 6					<b>S</b>
Drehzahlbegrenzung 6 Einstellung der Maximaldrehzahl 6					<b>T</b>
<b>75</b>	<b>SC7</b>	<b>800</b>	<b>U/min</b>	<b>0–zulässige Höchstreh- zahl</b>	
Einstellung der Festdrehzahl 7					<b>S</b>
Drehzahlbegrenzung 7 Einstellung der Maximaldrehzahl 7					<b>T</b>
<b>76</b>	<b>TL2</b>	<b>100</b>	<b>%</b>	<b>0–100</b>	<b>P S T</b>
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.					
<b>77</b>		<b>00</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					
<b>78</b>		<b>10000</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					
<b>79</b>		<b>10</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					
<b>80</b>		<b>10</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					
<b>81</b>		<b>100</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					

**Tab. 4-10:** Detaillierte Übersicht der Parameter (20)

Nummer	Symbol	Werks- einstellung	Einheit	Einstellbereich	Betriebs- art
<b>82</b>		<b>100</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					
<b>83</b>		<b>100</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					
<b>84</b>		<b>0</b>			
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.					

**Tab. 4-10:** Detaillierte Übersicht der Parameter (21)

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

## 4.4 Verstärkung

### HINWEIS

In der Drehmomentregelung kann die Einstellung des Verstärkungsfaktors entfallen.

### 4.4.1 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. 6), GD2 (Pr. 34), PG2 (Pr.35), VG1 (Pr. 36), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38)	Ansprechverhalten in Pr. 2
Auto-Tuning 2	020□	Wie in Pr. 34 eingestellt	PG1 (Pr. 6), PG2 (Pr.35), VG1 (Pr. 36), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38)	GD2 (Pr. 34), Ansprechverhalten in Pr. 2
Manuelle Einstellung 1	030□		PG2 (Pr.35), VG1 (Pr. 36)	PG1 (Pr. 6), GD2 (Pr. 34), VG2 (Pr. 37), VIC (Pr. 38)
Manuelle Einstellung 2	040□		—	PG1 (Pr. 6), 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. 6), VG1 (Pr. 36)

**Tab. 4-11:** Methoden zur Einstellung der Verstärkungsfaktoren

Gehen Sie zur Einstellung der Verstärkungsfaktoren wie folgt vor:

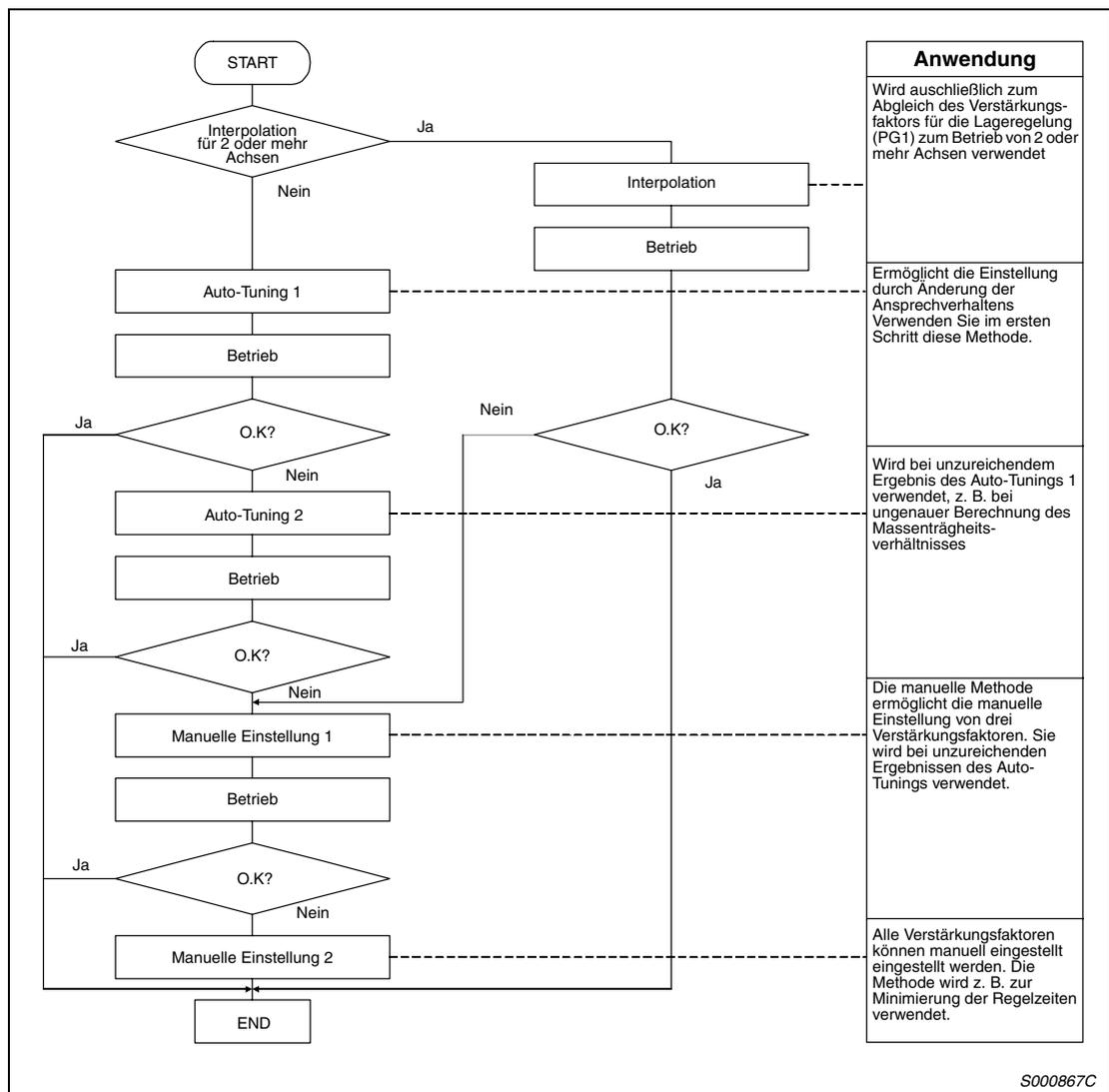


Abb. 4-9: Vorgehensweise zur Einstellung der Verstärkungsfaktoren

#### 4.4.2 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. 4-12:** Abgleich mit der Setup-Software

### 4.4.3 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
6	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. 4-13:** 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.

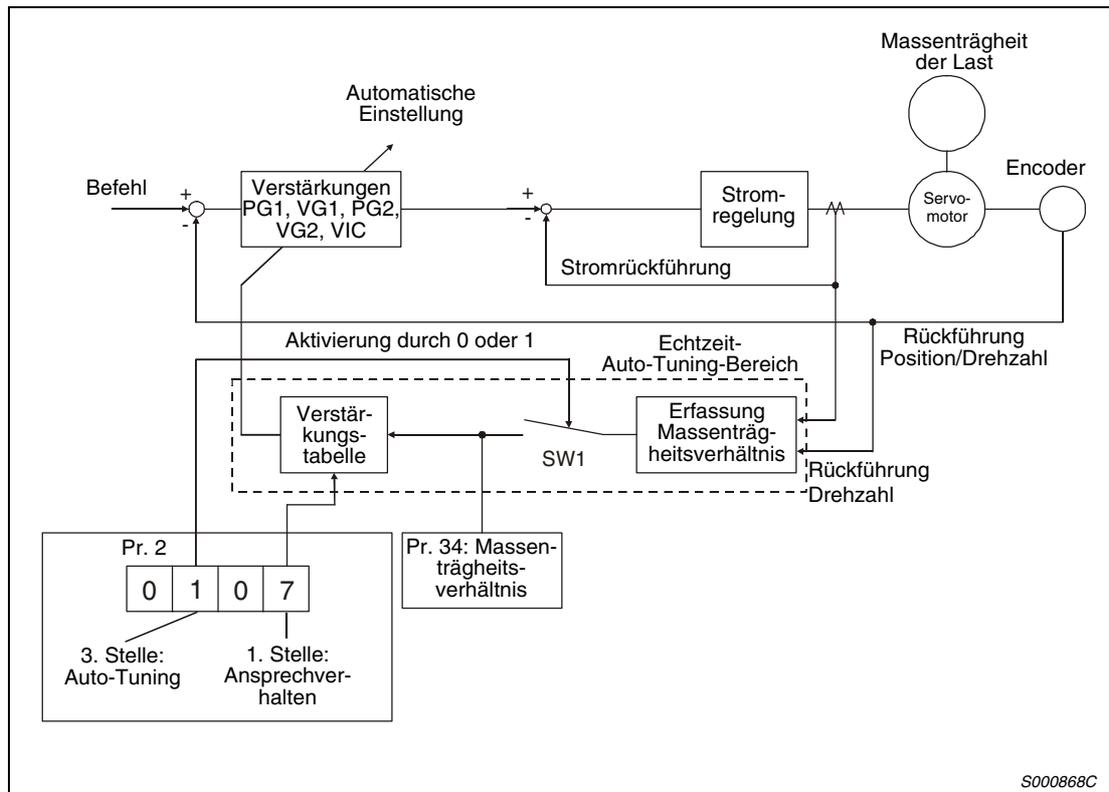
Folgende Parameter werden beim Auto-Tuning 2 automatisch angepasst:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
6	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. 4-14:** Parameteranpassung beim Auto-Tuning 2

### Funktionsweise des Auto-Tunings

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



**Abb. 4-10:** Blockschnittbild 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 der Setup-Software ist eine Anzeige des Wertes möglich.

Ist der Wert des Massenträgheitsverhältnisses bereits bekannt oder eine Erfassung nicht möglich, setzen Sie Pr. 2 „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. 2 „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 E<sup>2</sup>PROM des Servoverstärkers gespeichert. Beim Einschalten wird das Auto-Tuning mit den zuletzt im E<sup>2</sup>PROM 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. 2: 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 E<sup>2</sup>PROM 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.

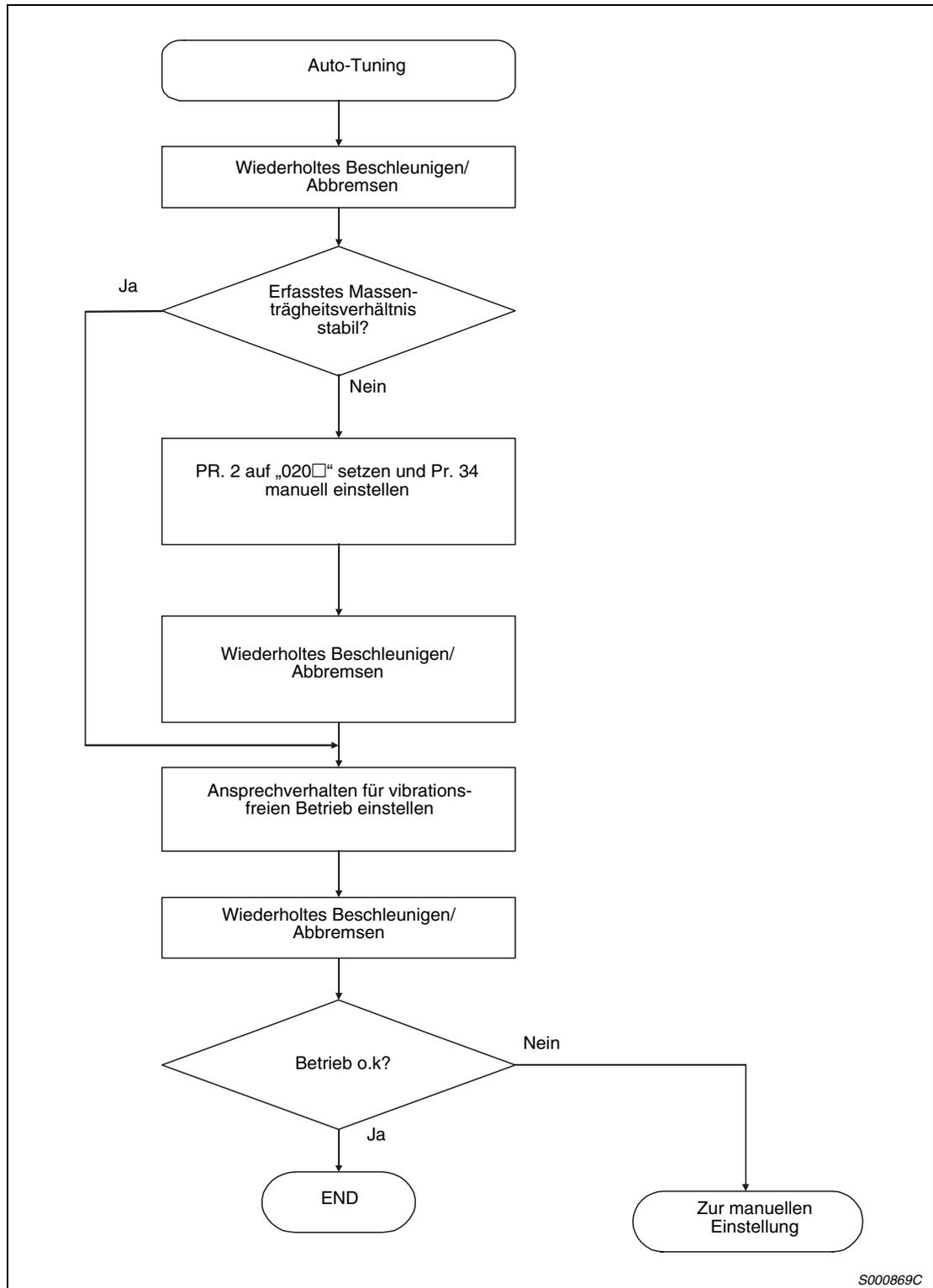
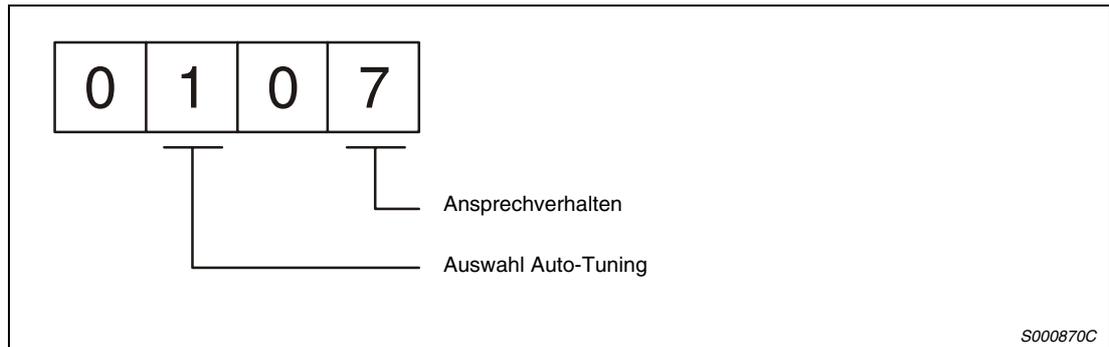


Abb. 4-11: Vorgehensweise beim Auto-Tuning

**Ansprechverhalten des Auto-Tunings**

Stellen Sie das Ansprechverhalten des gesamten Servosystems in der ersten Stelle des Pr. 2 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. 60) oder die Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (Pr. 58 und Pr. 59). Der Einsatz der Filter ermöglicht in der Regel eine weitere Erhöhung des Ansprechverhaltens.



**Abb. 4-12:** Einstellung vom Parameter 2

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. 4-15:** Einstellung des Ansprechverhaltens

#### 4.4.4 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.

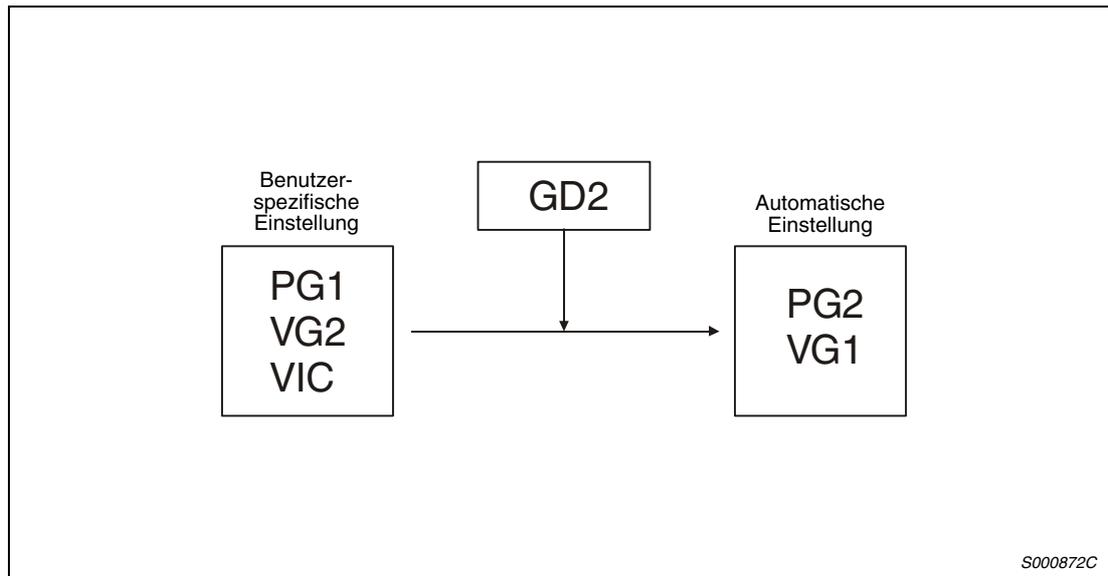


Abb. 4-13: Manuelle Einstellmethode 1

#### HINWEIS

Verwenden Sie bei Resonanzerscheinungen der Maschine das Tiefpassfilter (Pr. 60) oder die Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (Pr. 58 und Pr. 59).

● 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. 4-16:** 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. 60) oder der Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (Pr. 58 und Pr. 59).

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:

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

● Lageregelung

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

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

**Tab. 4-17:** 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. 6 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. 6.
- 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. 60) oder der Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (Pr. 58 und Pr. 59).
- 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. 6) 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:

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

## 4.4.5 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. 4-18:** Parameteranpassung im Interpolationsmodus

Folgende Parameter müssen manuell eingestellt werden:

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

**Tab. 4-19:** 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. 2 auf 010□, um das Auto-Tuning 1 anzuwählen.
- ② Erhöhen Sie den Wert des Ansprechverhaltens (Pr. 2) und verringern Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ③ Setzen Sie Pr. 2 auf 000□, um den Interpolationsmodus anzuwählen.
- ④ Stellen Sie Pr. 6 und Pr. 36 auf den höchstmöglichen Wert.
- ⑤ Der in Schritt ④ eingestellte Wert von Pr. 6 entspricht dem oberen Grenzwert des Verstärkungsfaktors für den Lageregelkreis 1. Stellen Sie Pr. 6 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. 6 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. 6) 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:

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

### 4.4.6 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. 4-14:** Einstellung des Ansprechverhaltens in Parameter 2

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

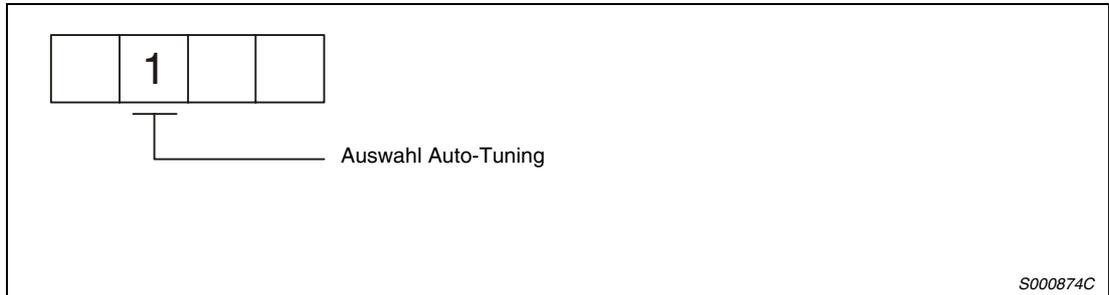
**Tab. 4-20:** Vergleich des Ansprechverhaltens

**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 vorgegebenen Massenträgheitsverhältnis. Des Weiteren ermöglicht die manuelle Einstellmethode 1 einen Abgleich mit drei Parametern.



**Abb. 4-15:** Auswahl des Auto-Tunings in Parameter 2

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. 4-21:** Vergleich der Auto-Tuning-Funktionen



# 5 Sonderfunktionen

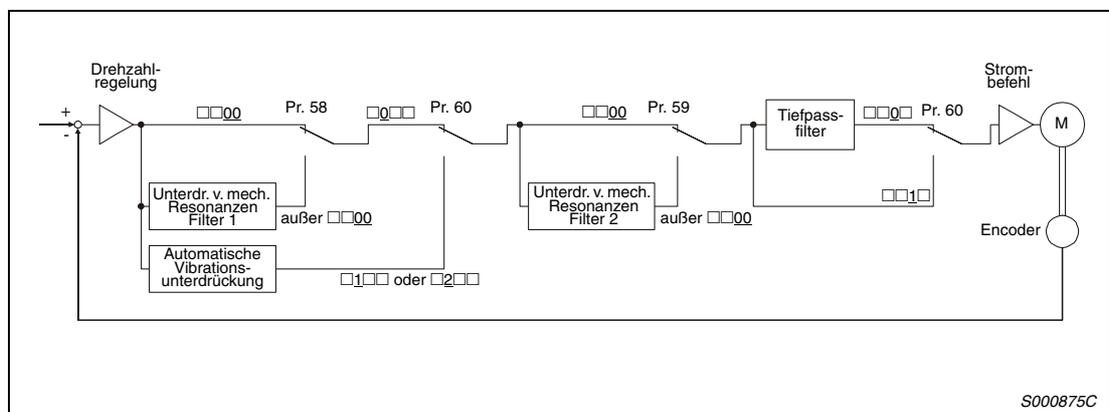
Verwenden Sie die in diesem Kapitel beschriebenen Funktionen, wenn Sie mit den im Abs. 4.4 aufgeführten Einstellungsmethoden keine zufrieden stellenden Ergebnisse erzielen können.

## 5.1 Filterfunktionen

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

- Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen
- Tiefpassfilter

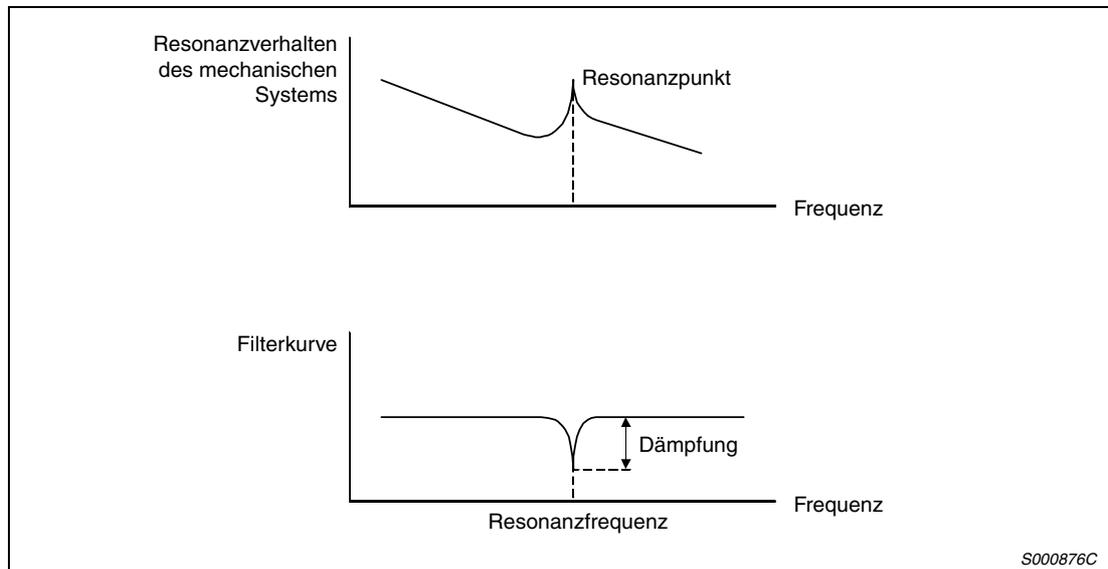
Eine Erhöhung des Ansprechverhaltens des Servoverstärkers kann bei den Eigenfrequenzen des mechanischen Systems zu Resonanzerscheinungen führen. Als Folge treten Vibrationen oder eine erhöhte Geräuschentwicklung auf. Die Filterfunktionen dienen zur Unterdrückung auftretender Resonanzerscheinungen.



**Abb. 5-1:** Blockschaltbild der Filterfunktionen

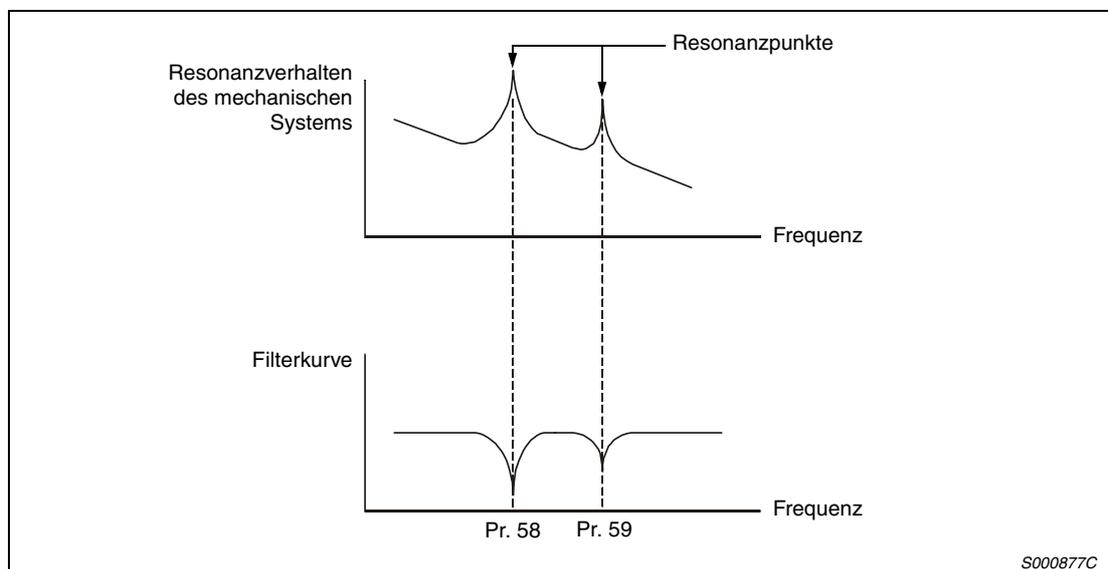
### 5.1.1 Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen

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 58 zur Einstellung des Filters 1 und Parameter 59 zur Einstellung des Filters 2. Ist in Parameter 60 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. 58)  
 Stellen Sie die Resonanzfrequenz und die Dämpfung des Filters 1 in Parameter 58 ein. Ist in Parameter 60 die automatische Vibrationsunterdrückung auf „aktiv“ oder „halten“ gesetzt, stellen Sie Parameter 58 auf „0000“, um das Filter 1 zu deaktivieren.

The diagram shows a 4-digit display with the value '0'. Below it are two tables. The first table is labeled 'Resonanzfrequenz [Hz]' and has 8 columns: 'Einstellung', 'Frequenz', 'Einstellung', 'Frequenz', 'Einstellung', 'Frequenz', 'Einstellung', 'Frequenz'. The second table is labeled 'Dämpfung [dB]' and has 2 columns: 'Einstellung', 'Dämpfung'.

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

Einstellung	Dämpfung
00	40
01	14
02	8
03	4

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

- 2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen (Pr. 59)  
 Die Einstellung von Parameter 59 erfolgt wie die Einstellung von Parameter 58. Filter 2 kann jedoch unabhängig von der Einstellung der automatischen Vibrationsunterdrückung (Pr. 60) 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.

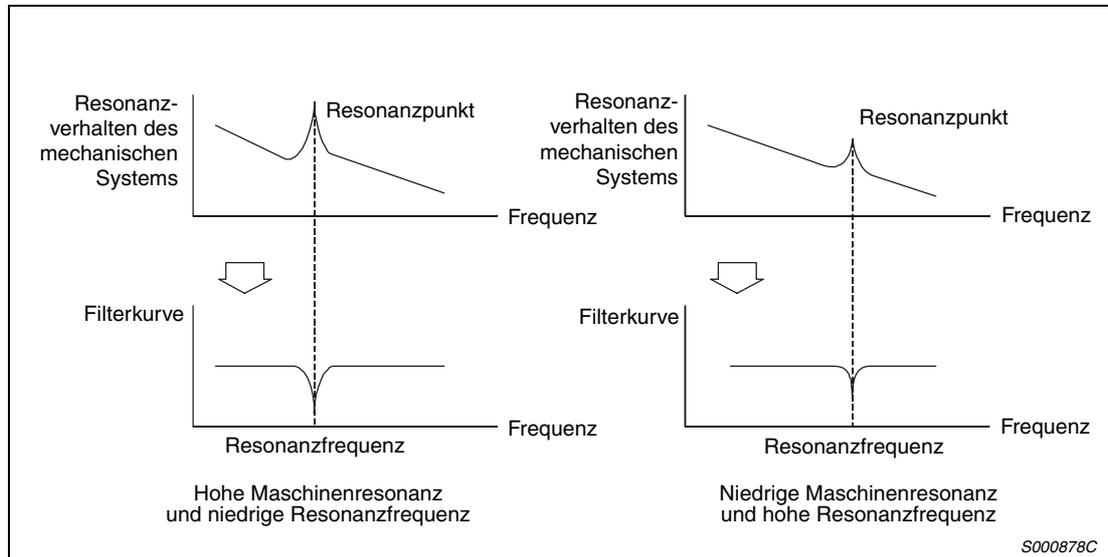
Eine größere Dämpfung bewirkt eine höhere Unterdrückung der Resonanz. Durch die steigende Laufzeit können jedoch die Vibrationen zunehmen.

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. 58 und Pr. 59 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

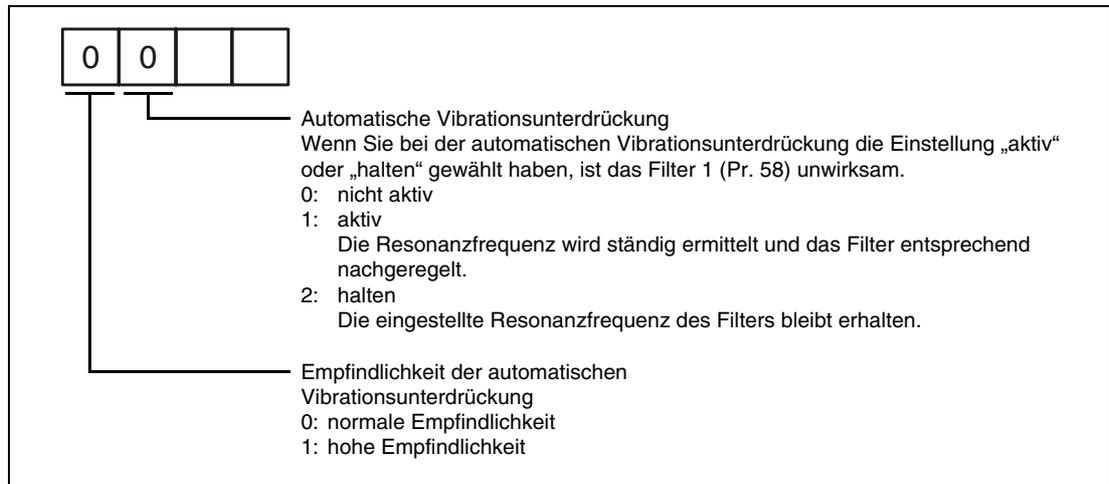
Die automatische Vibrationsunterdrückung kann in einem Frequenzbereich von 150 bis 500 Hz verwendet werden. Bei Resonanzen außerhalb dieses Bereiches ist die Funktion unwirksam.

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 60 auf „□2□□“ eine einmal ermittelte Filtercharakteristik gehalten werden.

### Parameter

Stellen Sie die Eigenschaften der automatischen Vibrationsunterdrückung in der dritten und vierten Stelle des Parameters 60 ein.



**Abb. 5-6:** *Einstellung der automatischen Vibrationsunterdrückung*

#### HINWEISE

Die automatische Vibrationsunterdrückung ist in der Werkseinstellung deaktiviert, d. h. Pr. 60 ist auf „0000“ gesetzt.

Nach dem Einschalten werden die Daten der ermittelten Filtercharakteristiken alle 6 Minuten im E<sup>2</sup>PROM abgespeichert. Nach dem nächsten Wiedereinschalten werden zu Beginn die zuletzt gespeicherten Werte verwendet.

Die vierte Stelle des Parameters 60 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.

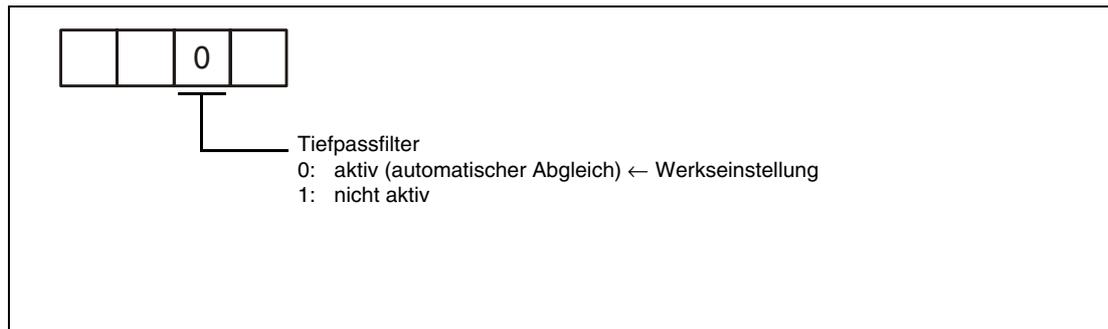
### 5.1.3 Tiefpassfilter

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 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.

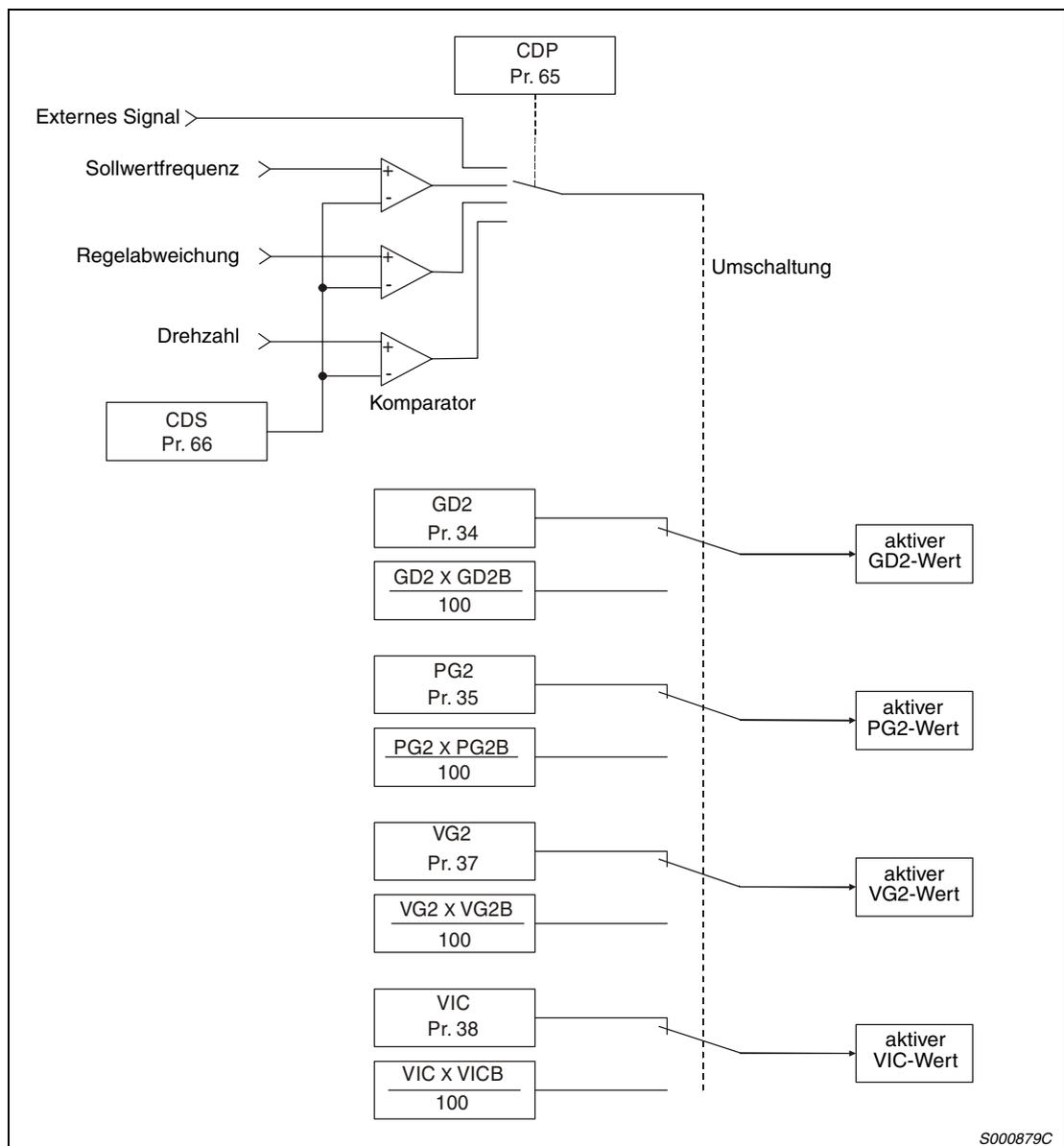
## 5.2 Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

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. 65) und CDS (Pr. 66) umgeschaltet.



**Abb. 5-8:** Blockschaltbild der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

**Parameter**

Setzen Sie Parameter 2 auf „□4□□“, wenn Sie die Funktion zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren verwenden. Ist in Parameter 2 der Auto-Tuning-Modus angewählt, ist keine Umschaltung der Verstärkungsfaktoren möglich.

Pr.	Symbol	Bezeichnung	Einheit	Beschreibung	
6	PG1	Verstärkungsfaktor Lage- regelkreis 1	rad/s	Die Verstärkungsfaktoren des Drehzahl- und Lageregelkreises zur Einstellung des Ansprechverhaltens nach Eingabe eines Befehls sind immer wirksam.	
36	VG1	Verstärkungsfaktor Dreh- zahlregelkreis 1	rad/s		
34	GD2	Massenträgheitsverhältnis	× 0,1		Regelparameter vor Umschaltung der Verstärkungsfaktoren
35	PG2	Verstärkungsfaktor Lage- regelkreis 2	rad/s		
37	VG2	Verstärkungsfaktor Dreh- zahlregelkreis 2	rad/s		
38	VIC	I-Anteil Drehzahlregel- kreis	ms		
61	GD2B	2. Massenträgheitsver- hältnis	× 0,1	Regelparameter nach Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	
62	PG2B	Verhältnis der Verstär- kungsfaktoren für Lageregelkreis 2	%		Einstellung des Verhältnisses von Verstärkungsfaktor Lage- regelkreis 2 nach Umschal- tung zu PG2
63	VG2B	Verhältnis der Verstärkungsfaktoren für Drehzahlregelkreis 2	%		Einstellung des Verhältnisses von Verstärkungsfaktor Dreh- zahlregelkreis 2 nach Umschaltung zu VG2
64	VICB	Verhältnis der I-Verstär- kungsfaktoren des Dreh- zahlregelkreises	%		Einstellung des Verhältnisses von I-Verstärkungsfaktor des Drehzahlregelkreises nach Umschaltung zu VIC
65	CDP	Verstärkungsfaktor- umschaltung	—	Einstellung der Bedingung zum Umschalten der Verstärkungsfaktoren	
66	CDS	Schwelle zur Umschal- tung der Verstärkungsfak- toren	kpps, Impulse, U/min	Einstellung des Wertes (Frequenzsollwert, Regelab- weichung, Drehzahl), bei dem die Verstärkung umge- schaltet werden soll	
67	CDT	Zeit für Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	ms	Zeitkonstante des Filters bei Umschaltung des Verstärkungsfaktors	

**Tab. 5-1:** Verstärkungsumschaltung

- Parameter 6, 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. 61)  
In Parameter 61 wird das Verhältnis der Massenträgheit der Last zur Massenträgheit des Motors nach der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren eingestellt. Setzen Sie Parameter 61 auf den gleichen Wert wie Parameter 34 (GD2), falls die Massenträgheit der Last unverändert bleibt.

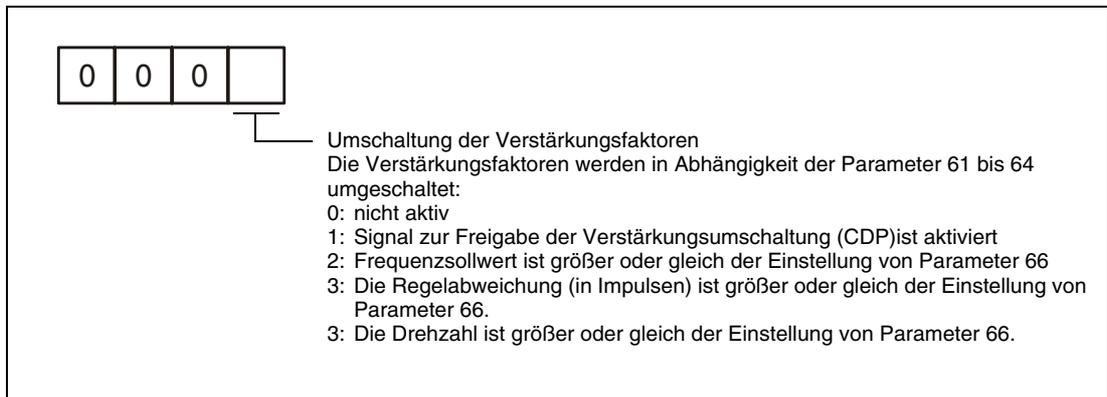
- Parameter 62, 63 und 64  
Über die Parameter 62, 63 und 64 erfolgen die Einstellungen der Verhältnisse der Verstärkungsfaktoren für den Lageregelkreis 2, den Drehzahlregelkreis 2 und der I-Verstärkungsfaktoren für den Drehzahlregelkreis nach Umschaltung der Verstärkungsfaktoren in %. Eine Einstellung 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. 65)  
Die erste Stelle des Parameters 65 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 über die Parameter 43 bis 48 zugewiesen werden.



**Abb. 5-9:** Verstärkungsumschaltung

- Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors (CDS: Pr. 66)  
Ist in Parameter 65 der Frequenzsollwert, die Regelabweichung oder die Drehzahl ausgewählt, dient Parameter 66 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)  
Parameter 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
6	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
61	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	100	× 0,1
62	PG2B	2. Verstärkungsfaktor für Lageregelkreis	70	%
63	VG2B	2. Verstärkungsfaktor für Drehzahlregelkreis	133	%
64	VICB	Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises	250	%
65	CDP	Verstärkungsfaktorumschaltung	0001 (Umschaltung durch EIN-/AUS-Signal an Pin CN1A-8)	—
67	CDT	Zeit für Umschaltung des Verstärkungsfaktors	100	ms

Tab. 5-3: Einstellungen

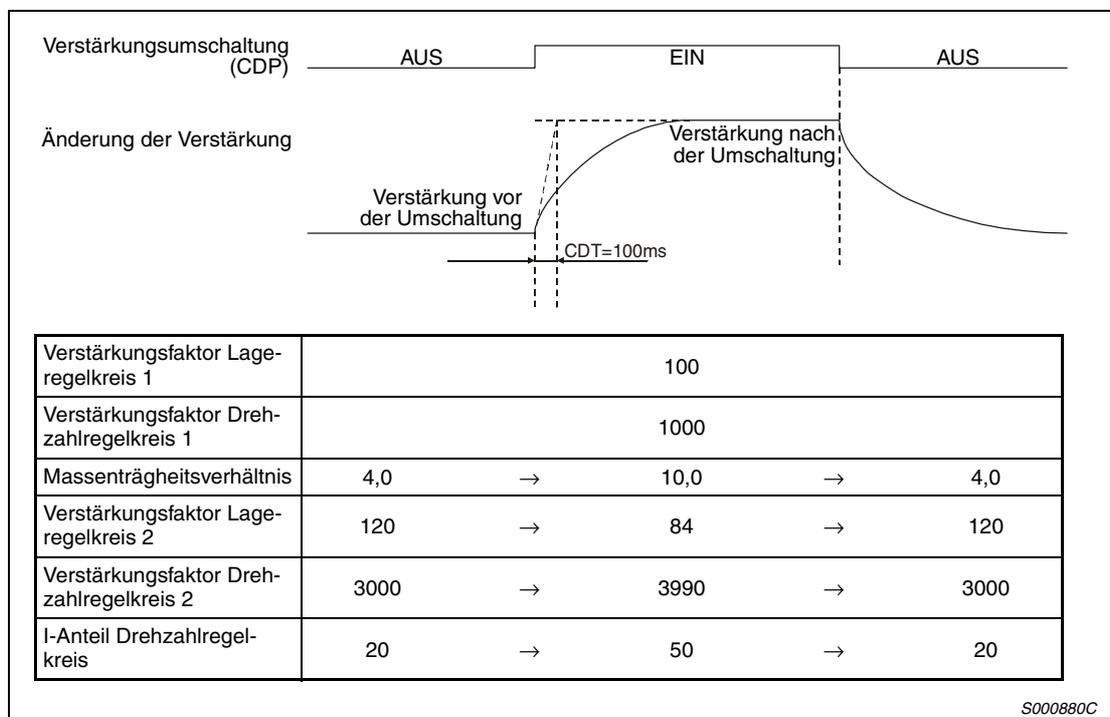
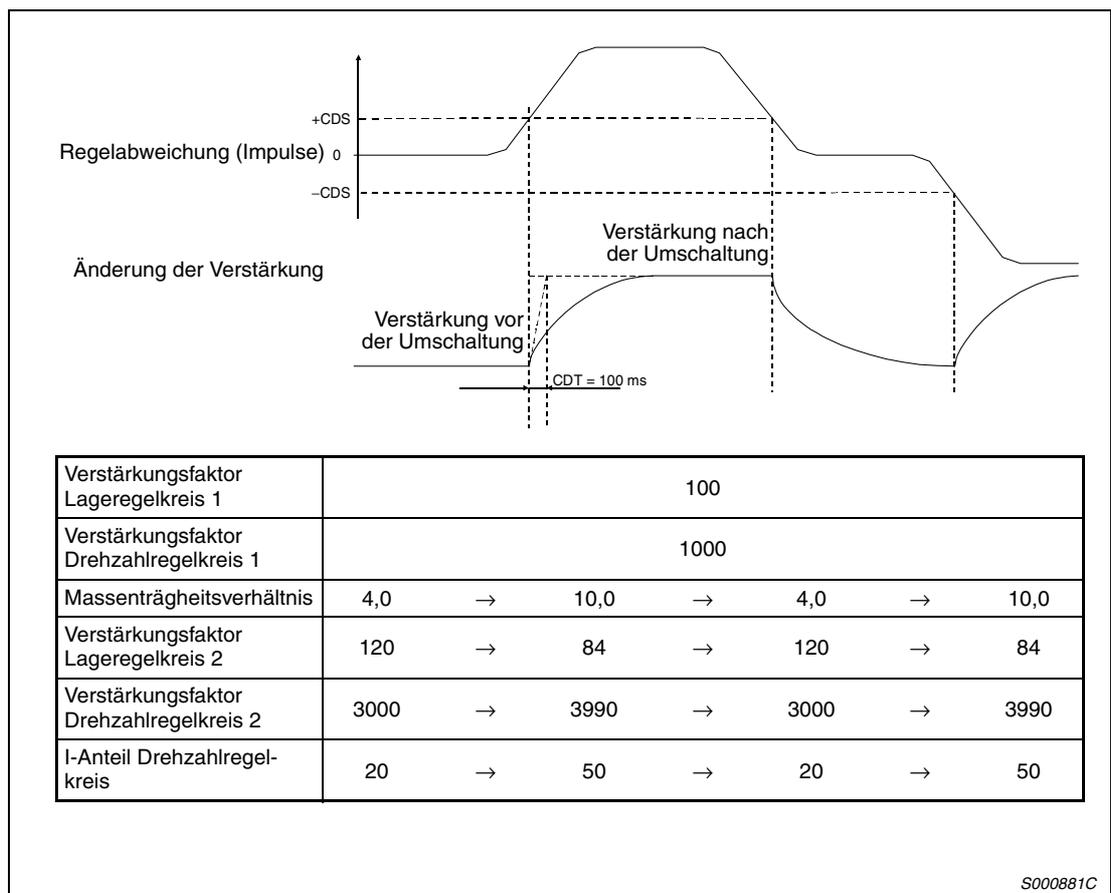


Abb. 5-10: Wirksame Werte bei Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

**Umschaltung durch Regelabweichung**

Pr.	Symbol	Bezeichnung	Einstellung	Einheit
6	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
61	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	100	× 0,1
62	PG2B	2. Verstärkungsfaktor für Lageregelkreis	70	%
63	VG2B	2. Verstärkungsfaktor für Drehzahlregelkreis	133	%
64	VICB	Verhältnis der I-Verstärkungsfaktoren des Drehzahlregelkreises	250	%
65	CDP	Verstärkungsfaktorumschaltung	0003 (Umschaltung durch Regelabweichung)	—
66	CDS	Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors	50	Impulse
67	CDT	Zeit für Umschaltung des Verstärkungsfaktors	100	ms

**Tab. 5-4:** Einstellungen



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



# 6 Kommunikation

Der Servoverstärker MR-J2-Super 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.

## 6.1 Systemaufbau

### 6.1.1 Kommunikation über die RS422-Schnittstelle

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

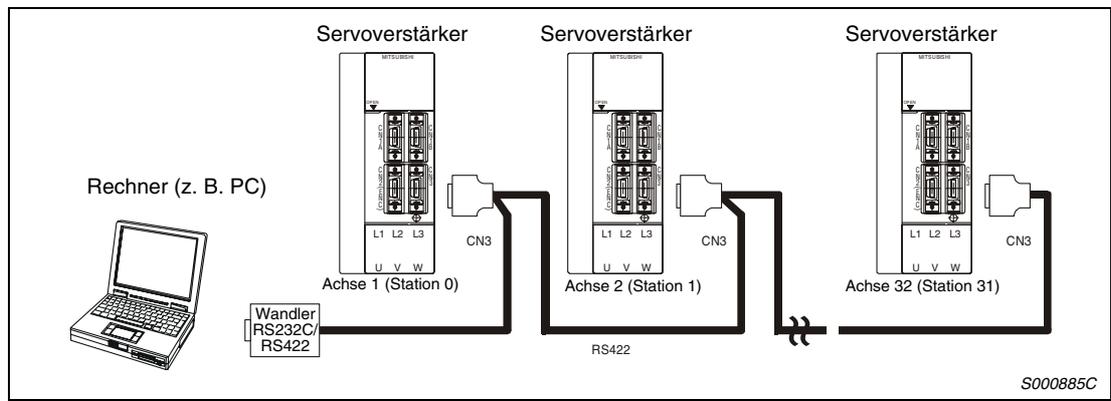


Abb. 6-1: Systemkonfiguration beim Anschluss an die RS422-Schnittstelle

#### Anschlussdiagramm

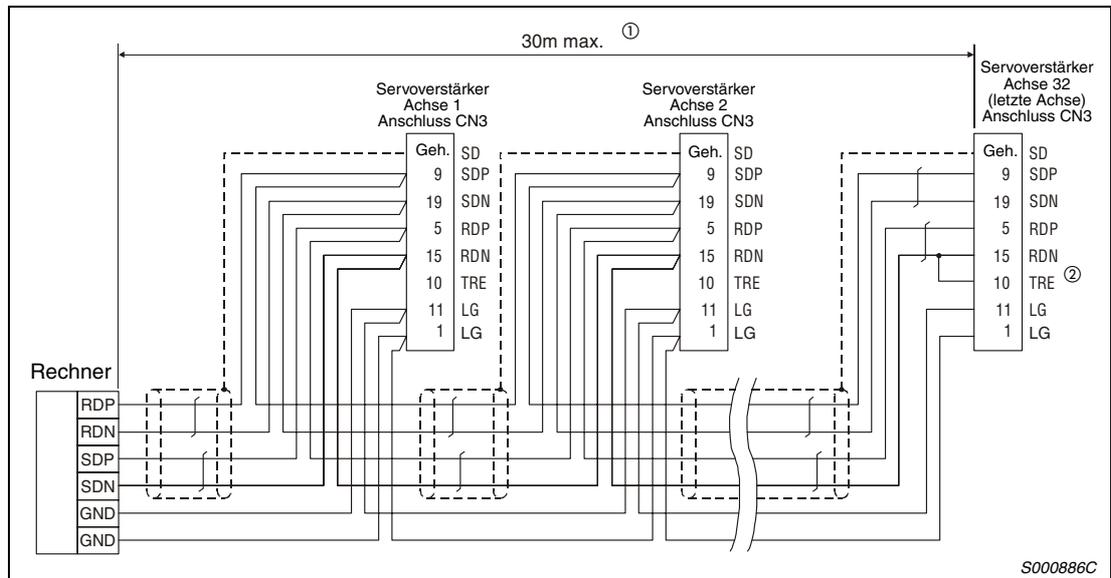
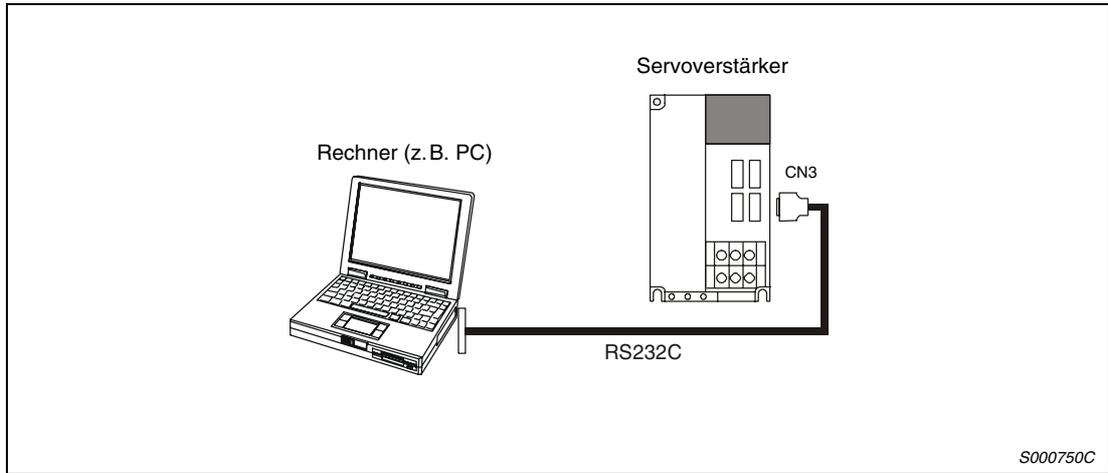


Abb. 6-2: Anschluss an die RS422-Schnittstelle

- 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 Kabel realisieren.
- ② Beim letzten Servoverstärker müssen die Klemmen TRE und RDN verbunden werden.

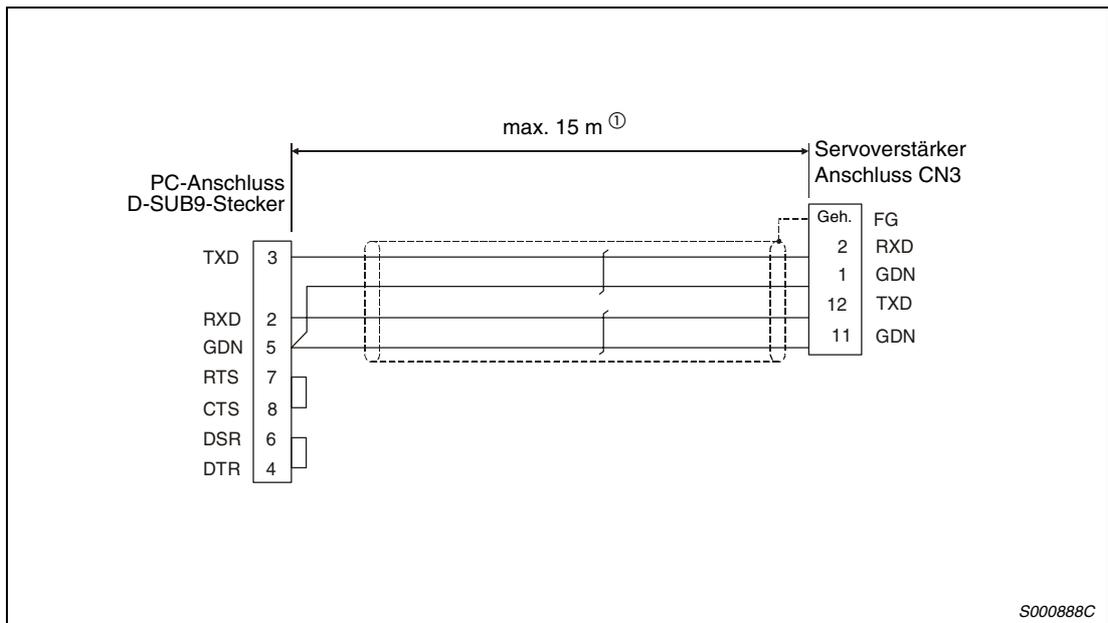
### 6.1.2 Kommunikation über die RS232C-Schnittstelle

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



**Abb. 6-3:** Systemkonfiguration beim Anschluss an die RS232C-Schnittstelle

#### Anschlussdiagramm



**Abb. 6-4:** Anschluss an die RS232C-Schnittstelle

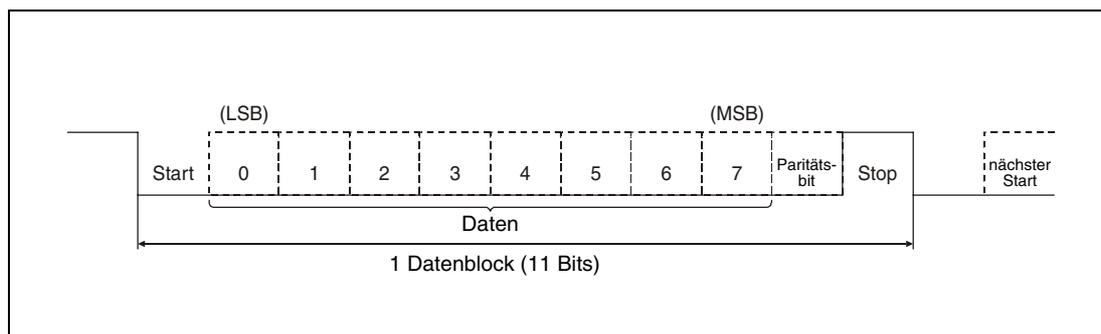
① Maximale Kabellänge in Umgebungen mit geringer Störeinstrahlung: 15 m  
 Ab einer Baudrate von 38400 Bit/s beträgt die maximale Kabellänge 3 m.

## 6.2 Kommunikationseinstellungen

Im Kommunikationsbetrieb versenden und empfangen die Servoverstärker der MELSERVO-J2-Super-Serie Daten. Die Master-Station (z. B. PC) erteilt die dazu notwendigen Anweisungen und erhält eine Rückmeldung der Slave-Station (z. B. Servoverstärker). 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. 6-1:** Übertragungsparameter



**Abb. 6-5:** Aufbau eines Datenblocks

### 6.3 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“

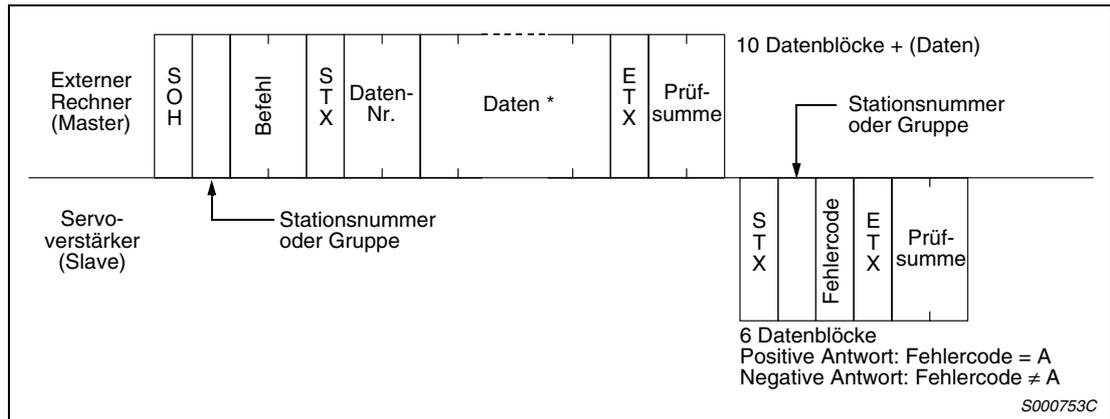


Abb. 6-6: Übertragung der Daten vom externen Rechner zum Servoverstärker

#### Datenanforderung „Externer Rechner → Servoverstärker“

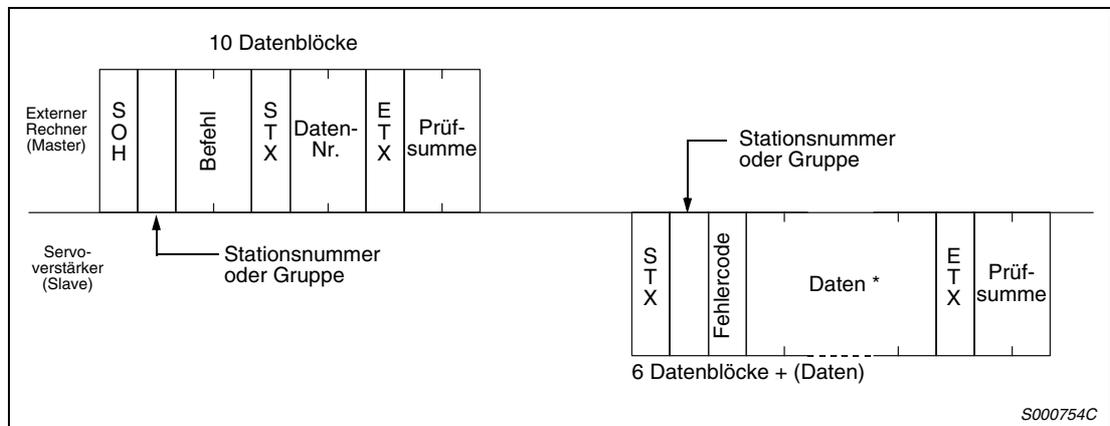
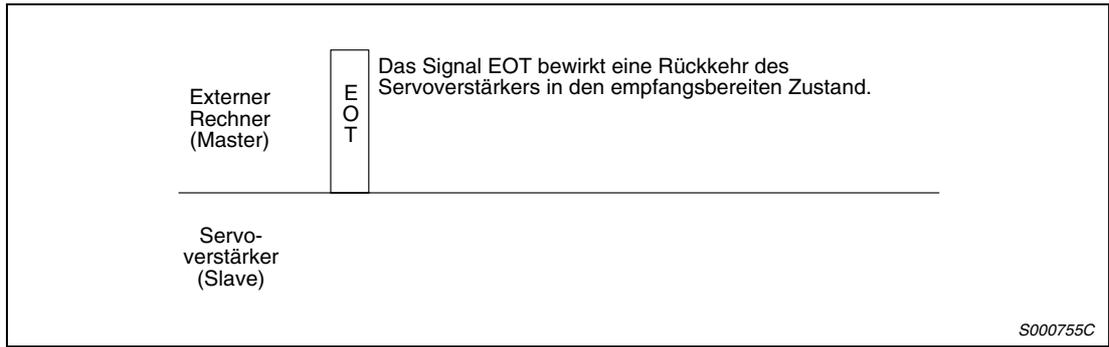


Abb. 6-7: Datenanforderung vom externen Rechner an den Servoverstärker

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

**Wartezeit zur Wiederherstellung des Kommunikationsstatus**



**Abb. 6-8:** Wartezeit zur Wiederherstellung des Kommunikationsstatus

# 6.4 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. 6-2: Steuer-codes

## Datencodes (ASCII-Code)

	$b_8$	0	0	0	0	0	0	0	0
	$b_7$	0	0	0	0	1	1	1	1
	$b_6$	0	0	1	1	0	0	1	1
	$b_5$	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 <sub>1</sub>	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC <sub>2</sub>	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC <sub>3</sub>	#	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:

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

**Tab. 6-3:** Zuordnung zwischen Stationsnummer und ASCII-Code

**Beispiel** ▾

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



**Gruppen**

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

**Tab. 6-4:** Zuordnung zwischen Gruppen und ASCII-Code

**Beispiel** ▾

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



### 6.4.1 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 ist 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]	Anweisungscod- fehler	Das angegebene Kommando existiert nicht.	
[F]	[f]	Datenbereichsfehler	Die angegebenen Daten sind ungültig.	

Tab. 6-5: Fehlercodes

### 6.4.2 Summenprüfcode

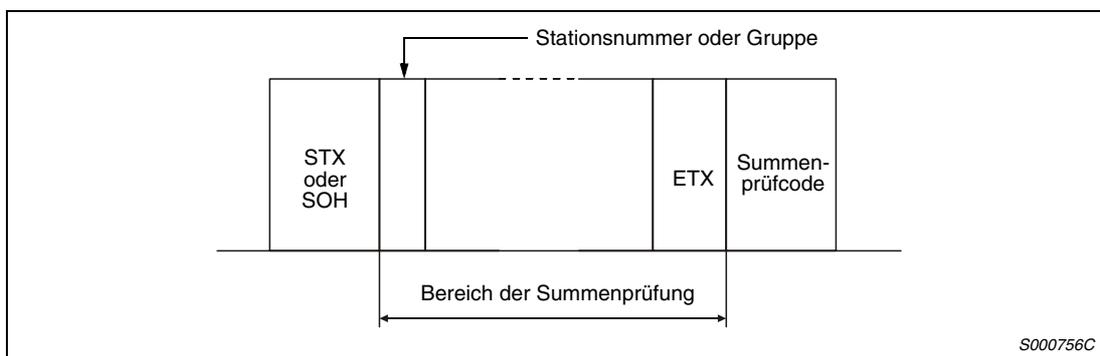


Abb. 6-9: Bereich der Summenprüfung

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.

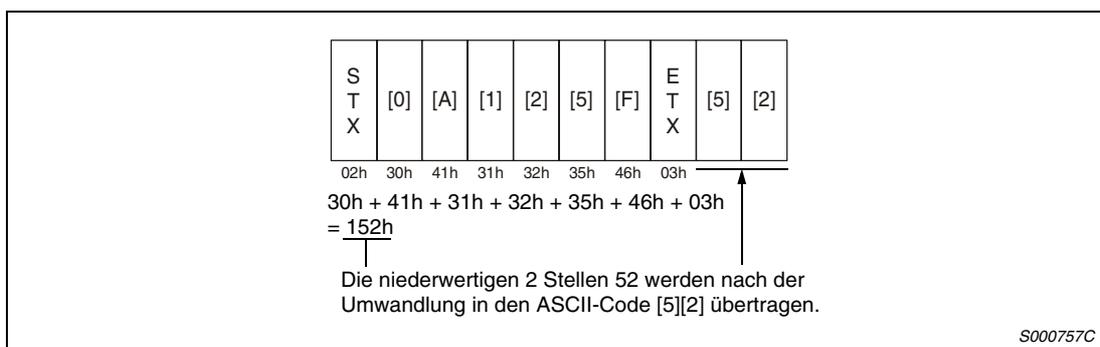


Abb. 6-10: Summenprüfcode (Beispiel)

### 6.4.3 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.

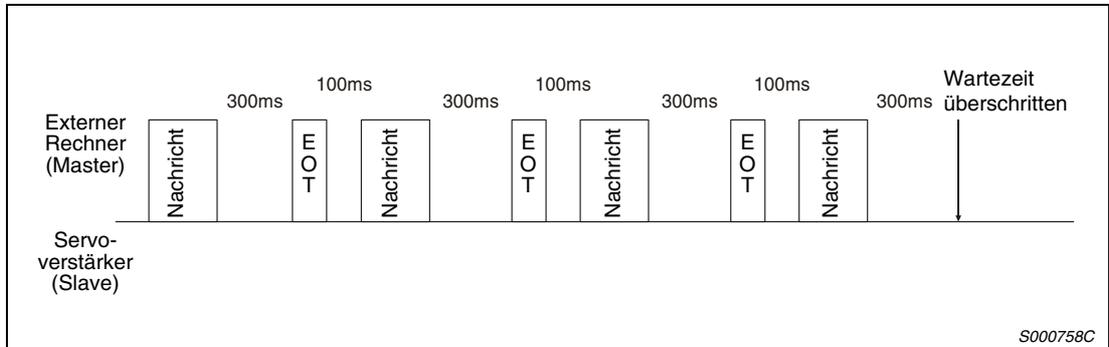


Abb. 6-11: Wartezeit

### 6.4.4 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.

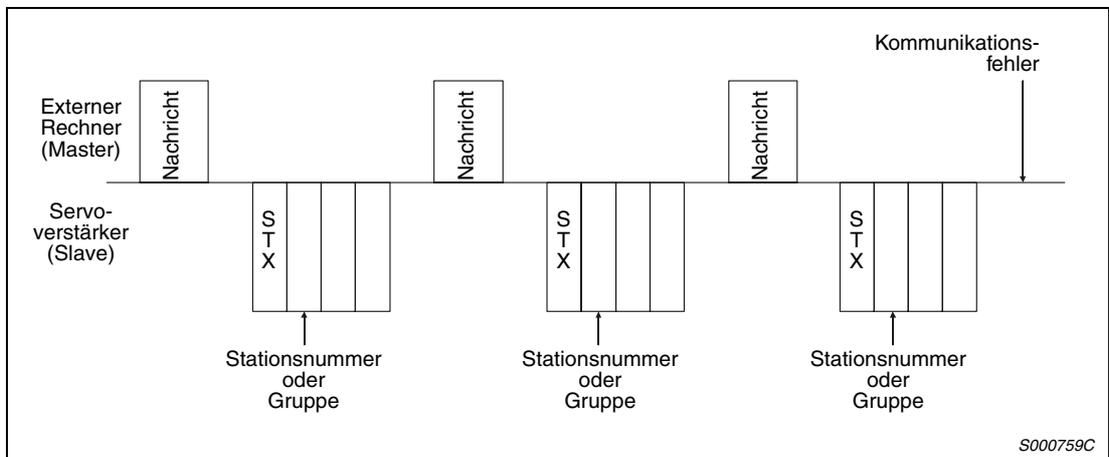


Abb. 6-12: Wiederholversuche

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

### 6.4.5 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

### 6.4.6 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. 6-6: Einstellbeispiel

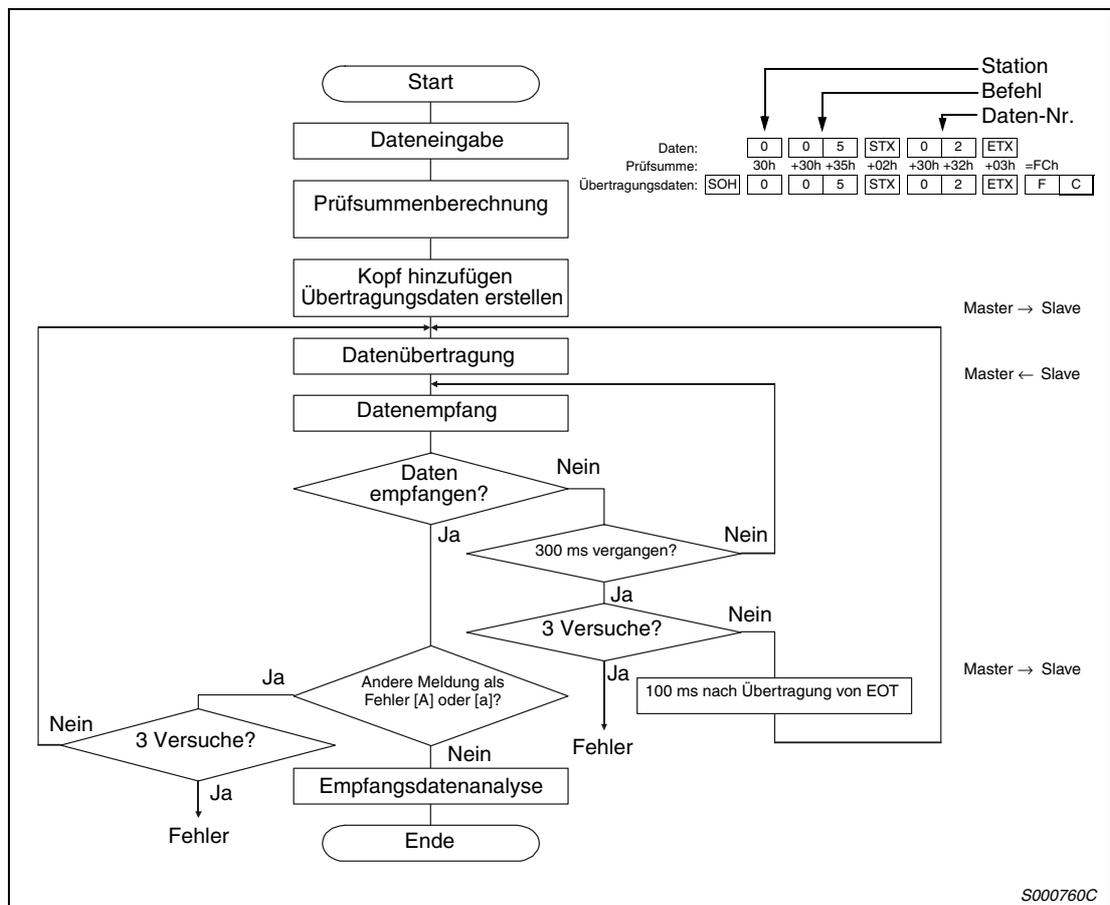


Abb. 6-13: Ablauf eines Kommunikationsvorganges

## 6.5 Liste der Befehle und Datennummern

### 6.5.1 Lesebefehle

#### Statusanzeige (Befehl [0][1])

Befehl	Daten-Nr.	Angezeigte Größe	Datenlänge
[0][1]	[8][0]	Rückmeldempulse	12 Blöcke
	[8][1]	Motordrehzahl	
	[8][2]	Regelabweichung (in Impulsen)	
	[8][3]	Impulssollwert	
	[8][4]	Sollwertfrequenz	
	[8][5]	Sollwert Analogeingang Drehzahl Sollwert Analogeingang Drehzahlbegrenzung	
	[8][6]	Eingangsspannung analoges Drehmoment Eingangsspannung analoge Drehmomentbegrenzung	
	[8][7]	Auslastung Bremskreis	
	[8][8]	Effektivwert Last	
	[8][9]	Spitzenwert Last	
	[8][A]	Aktuelles Drehmoment	
	[8][B]	Absolutposition pro Umdrehung	
	[8][C]	Absolutwertzähler	
	[8][D]	Massenträgheitsmomentenverhältnis	
[8][E]	Zwischenkreisspannung		

**Tab. 6-7:** Befehle und Datennummern zum Lesen der Statusanzeige

#### Parameter (Befehl [0][5])

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

**Tab. 6-8:** Befehle und Datennummern zum Lesen von Parametern

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

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[1][2]	[4][0]	Externe Eingangssignalzustände	8 Blöcke
	[C][0]	Externe Ausgangssignalzustände	

**Tab. 6-9:** 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. 6-10:** Befehle und Datennummern zum Lesen der Alarmliste**Aktueller Alarm (Befehl [0][2] und [3][5])**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[0][2]	[0][0]	Aktuelle Alarmnummer	4 Blöcke
[3][5]	[8][0]	Feedback-Impulse bei Auftreten des Alarms	12 Blöcke
	[8][1]	Motordrehzahl bei Auftreten des Alarms	
	[8][2]	Regelabweichung (in Impulsen) bei Auftreten des Alarms	
	[8][3]	Impulssollwert bei Auftreten des Alarms	
	[8][4]	Sollwertfrequenz bei Auftreten des Alarms	
	[8][5]	Sollwert Analogeingang Drehzahl bei Auftreten des Alarms Sollwert Analogeingang Drehzahlbegrenzung bei Auftreten des Alarms	
	[8][6]	Eingangsspannung analoges Drehmoment bei Auftreten des Alarms Eingangsspannung analoge Drehmomentbegrenzung bei Auftreten des Alarms	
	[8][7]	Auslastung Bremskreis bei Auftreten des Alarms	
	[8][8]	Effektivwert Last bei Auftreten des Alarms	
	[8][9]	Spitzenwert Last bei Auftreten des Alarms	
	[8][A]	Aktuelles Drehmoment bei Auftreten des Alarms	
	[8][B]	Absolutposition pro Umdrehung bei Auftreten des Alarms	
	[8][C]	Absolutwertzähler bei Auftreten des Alarms	
	[8][D]	Massenträgheitsmomentenverhältnis bei Auftreten des Alarms	
[8][E]	Zwischenkreisspannung bei Auftreten des Alarms		

**Tab. 6-11:** Befehle und Datennummern zum Lesen des aktuellen Alarms

**Gruppeneinstellungen (Befehl [1][F])**

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

**Tab. 6-12:** Befehle und Datennummern zum Lesen des Einstellwertes für eine Gruppe**Andere Befehle**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Datenlänge
[0][2]	[9][0]	Absolutwertposition bezogen auf die Einheit der Servomotorendimpulse	8 Blöcke
	[9][1]	Absolutwertposition bezogen auf die Befehlseinheit	
	[7][0]	Software-Version	16 Blöcke

**Tab. 6-13:** Andere Befehle

## 6.5.2 Schreibbefehle

### Statusanzeige löschen (Befehl [8][1])

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

**Tab. 6-14:** Befehle und Datennummern zum Schreiben der Statusanzeige

### Parameter (Befehl [8][4])

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

**Tab. 6-15:** Befehle und Datennummern zum Schreiben von Parametern

### Alarmliste (Befehl [8][2])

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

**Tab. 6-16:** 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. 6-17:** Befehle und Datennummern zum Schreiben des aktuellen Alarms

### Betriebsartenwahl (Befehl [8][B])

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

**Tab. 6-18:** Befehle und Datennummern zur Wahl der Betriebsart

**Externes Eingangssignal sperren**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[9][0]	[0][0]	Externe digitale Eingänge (DI), externe analoge Eingänge und Impulseingänge 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. 6-19:** Befehle und Datennummern zum Sperren externer Eingangssignale**Daten für Testbetrieb (Befehl [9][2] und [A][0])**

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

**Tab. 6-20:** Befehle und Datennummern für den Testbetrieb**Gruppeneinstellungen (Befehl [9][F])**

Befehl	Daten-Nr.	Beschreibung	Einstellbereich	Datenlänge
[9][F]	[0][0]	Schreiben des Einstellwertes für eine Gruppe		4 Blöcke

**Tab. 6-21:** Befehle und Datennummern zum Schreiben des Einstellwertes für eine Gruppe

## 6.6 Detaillierte Erläuterung der Befehle

### 6.6.1 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.

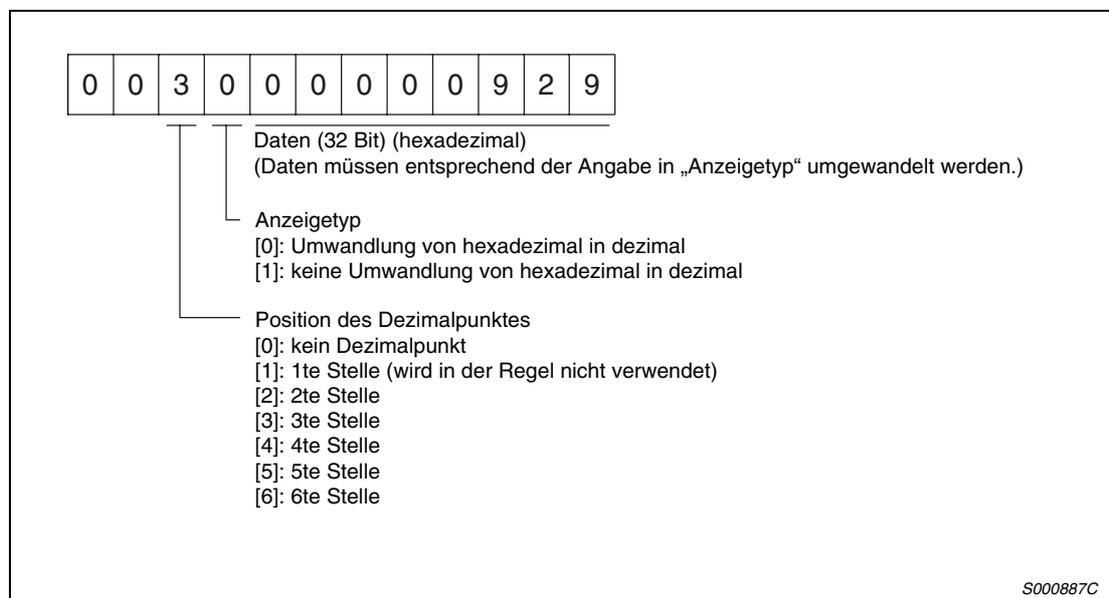
#### Verarbeitung der gelesenen Daten

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 ▾



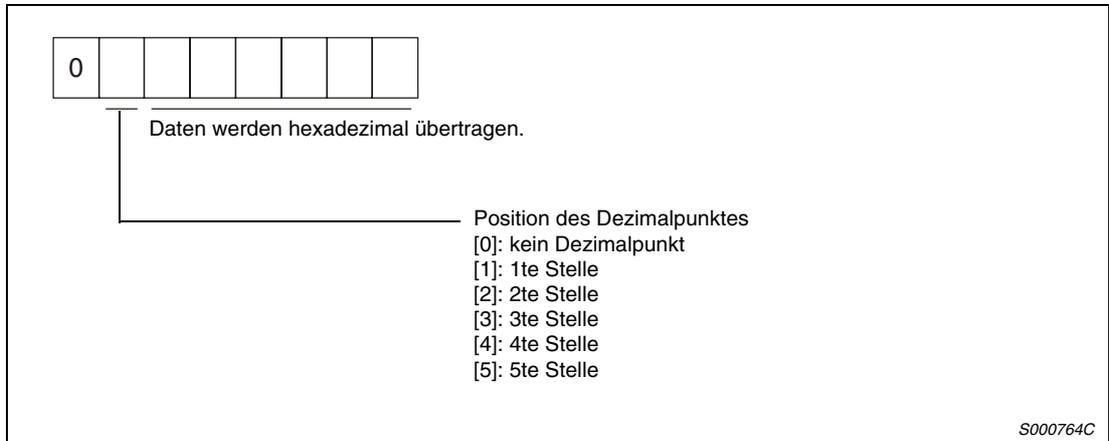
**Abb. 6-14:** Empfangene Daten

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 geschrieben, 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. 6-15:** Daten

**Beispiel** ▾

Schreiben des Wertes „15.5“

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

155 → 9B

Der geschriebene Wert ist somit „0200009B“.



## 6.6.2 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. 6.5.1).

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die angeforderten Daten an den externen Rechner.

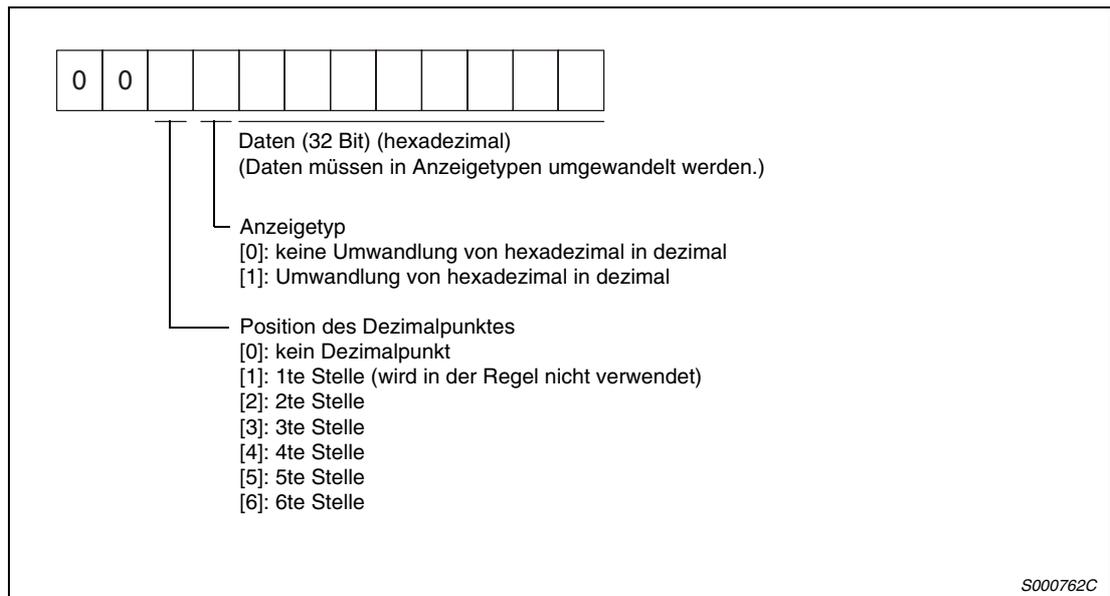


Abb. 6-16: Antwortdaten

### Statusanzeige löschen

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

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

Tab. 6-22: Statusanzeige löschen

**Beispiel** ▾

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



### 6.6.3 Parameter

#### Parameter lesen

● Übertragung

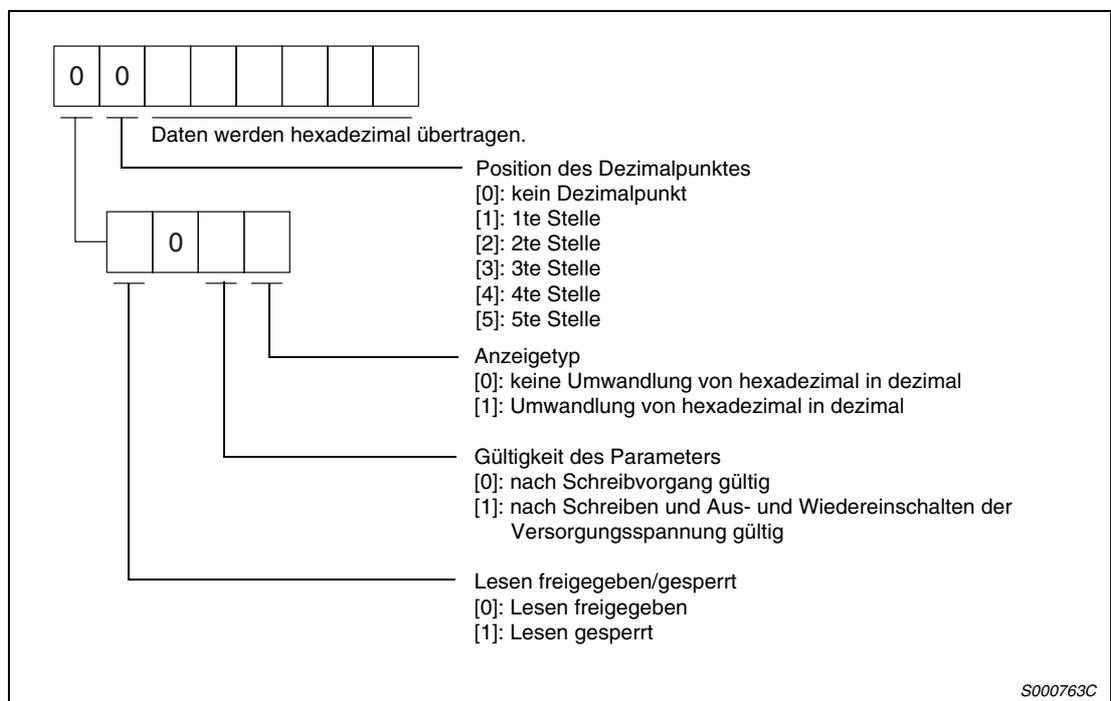
Der Befehl [0][5] und die Datennummer des entsprechenden Parameters werden übertragen.

Befehl	Datennummer	Daten
[0][5]	[0][0] bis [5][4]	Abhängig vom Parameter

**Tab. 6-23:** Lesen von Parametern

● Antwortdaten

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



**Abb. 6-17:** 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.

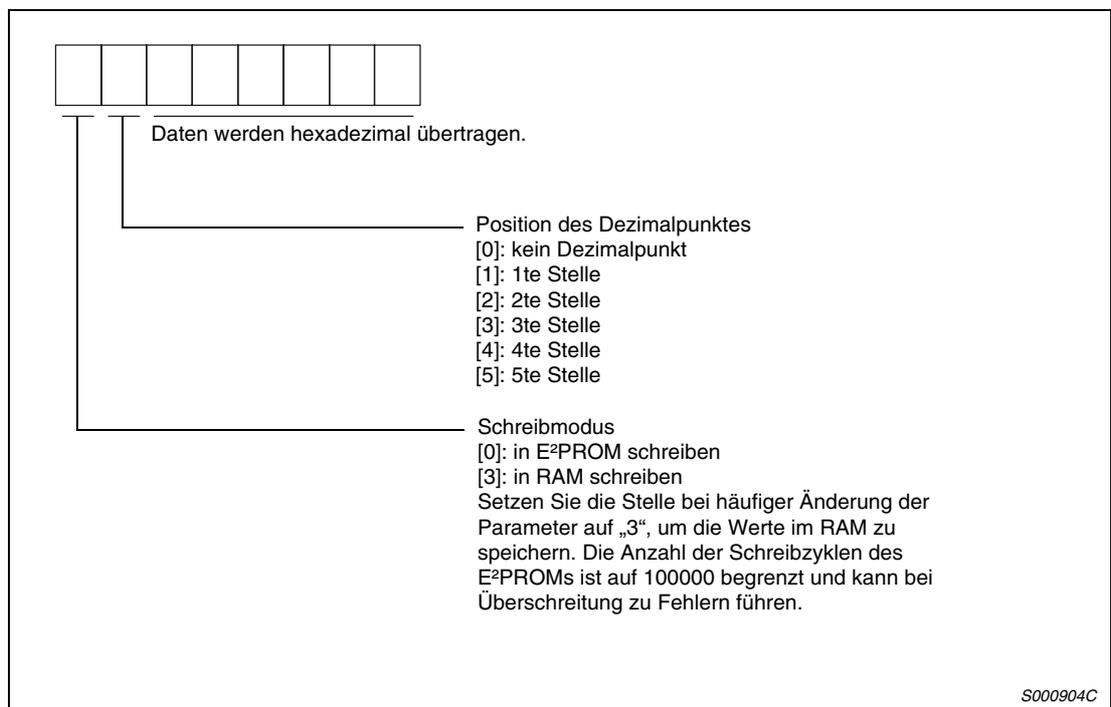
**Parameter schreiben**

Der Befehl [8][4], die Datennummer des entsprechenden Parameters und die eingestellten Daten werden übertragen. Beim Schreiben der Daten, in dezimaler Form geschrieben, 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. 4.3.5). Überprüfen Sie nach Abschluss des Schreibvorgangs die Einstellung der Parameter, indem Sie sie erneut einlesen.

Befehl	Datennummer	Daten
[8][4]	[0][0] bis [5][4]	Siehe folgende Abb.

**Tab. 6-24:** Schreiben von Parametern



**Abb. 6-18:** Daten

### 6.6.4 Externe Ein-/ Ausgangssignale

#### Lesen der Signalzustände der Eingangsklemmen

- Übertragung

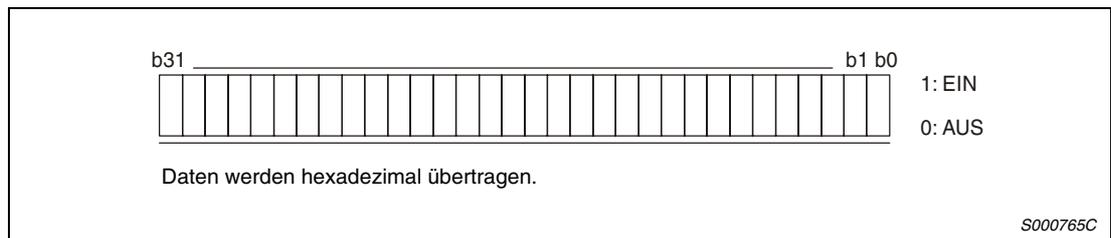
Der Befehl [1][2] und die Datennummer [4][0] werden übertragen.

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

**Tab. 6-25:** Lesen der Signalzustände der Eingangsklemmen

- Antwortdaten

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



**Abb. 6-19:** Antwortdaten

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

**Tab. 6-26:** Zuordnung von Klemmen und Bits

**Lesen der Signalzustände von Ausgangsklemmen**

● Übertragung

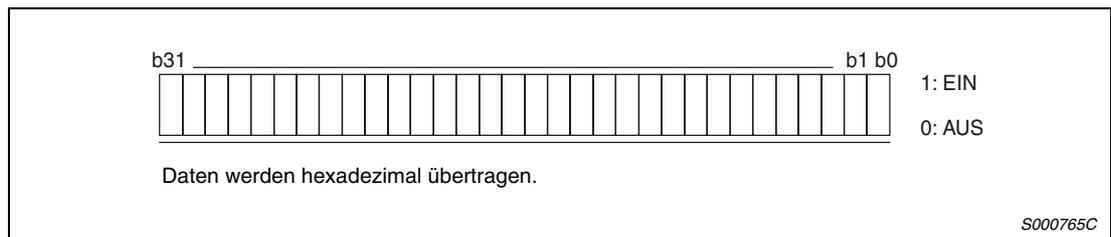
Der Befehl [1][2] und die Datennummer [C][0] werden übertragen.

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

**Tab. 6-27:** Lesen der Signalzustände der Ausgangsklemmen

● Antwortdaten

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



**Abb. 6-20:** Antwortdaten

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. 6-28:** Zuordnung von Klemmen und Bits

### 6.6.5 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. 6-29:** Schaltzustände bei deaktivierten Eingangsklemmen

#### Sperren/freigeben der externen 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. 6-30:** Sperren der Eingänge

- Eingänge freigeben

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

**Tab. 6-31:** 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. 6-32:** Sperren der Ausgänge

- Ausgänge freigeben

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

**Tab. 6-33:** Freigeben der Ausgänge

### 6.6.6 Eingangssignalklemmen schalten (Testbetrieb)

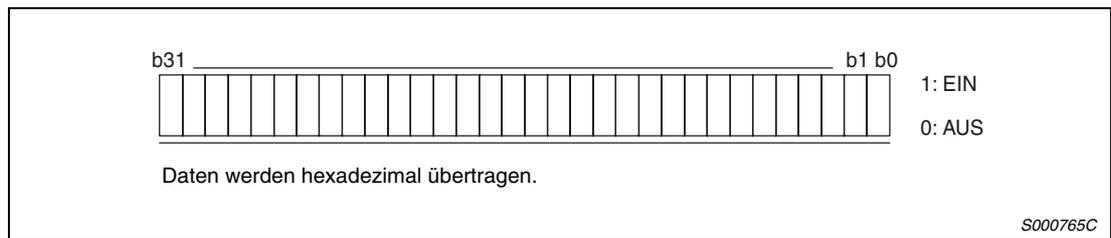
Jede Eingangssignalklemme kann für den Testbetrieb intern ein- oder ausgeschaltet werden. Soll eine Klemme intern ausgeschaltet werden, so muss auch das externe Signal ausgeschaltet werden (ODER-Verknüpfung).

● Übertragung

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

Befehl	Datennummer	Daten
[9][2]	[0][0]	Siehe folgende Abb.

**Tab. 6-34:** Schalten von Eingangssignalzuständen



**Abb. 6-21:** Daten

Bit	Signal	Bit	Signal	Bit	Signal	Bit	Signal
0	SON	8	—	16	—	24	—
1	LSP	9	—	17	—	25	—
2	LSN	10	—	18	—	26	—
3	TL	11	ST1	19	—	27	—
4	—	12	ST2	20	—	28	—
5	PC	13	—	21	—	29	—
6	RES	14	—	22	—	30	—
7	CR	15	—	23	—	31	—

**Tab. 6-35:** Zuordnung von Signalen und Bits

### 6.6.7 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 externen Eingangssignale aus.
- ② Sperren Sie die externen Eingangssignale.

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

**Tab. 6-36:** Sperren der Eingänge

- ③ Wählen Sie den Testbetrieb.

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

**Tab. 6-37:** 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. 6-38:** Löschen der Beschleunigungs-/Bremszeit für den Testbetrieb

- ② Beenden Sie den Testbetrieb.

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

**Tab. 6-39:** Beenden des Testbetriebs

- ③ Geben Sie die gesperrten externen Eingangssignale wieder frei.

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

**Tab. 6-40:** Freigabe der Eingänge

**JOG-Betrieb**

- Eingabe der Daten für den JOG-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. 6-41:** Daten für den JOG-Betrieb

- Starten des JOG-Betriebs

Schalten Sie die externen Signale SON, LSP und LSN 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. 6-42:** Starten des JOG-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. 6-43:** 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 der Signale LSP und LSN
Servo EIN Endschalter EIN			00000007: Einschalten der Signale SON, LSP und LSN

**Tab. 6-44:** 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. 6-45:** 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.

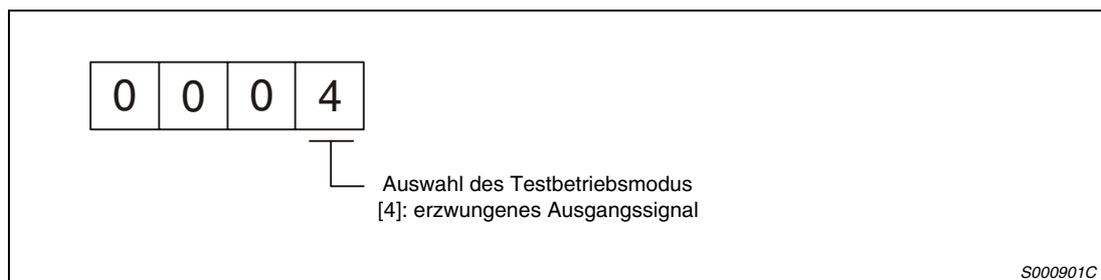
### 6.6.8 Ausgangsignalklemmen schalten (erzwungenes Ausgangssignal)

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.



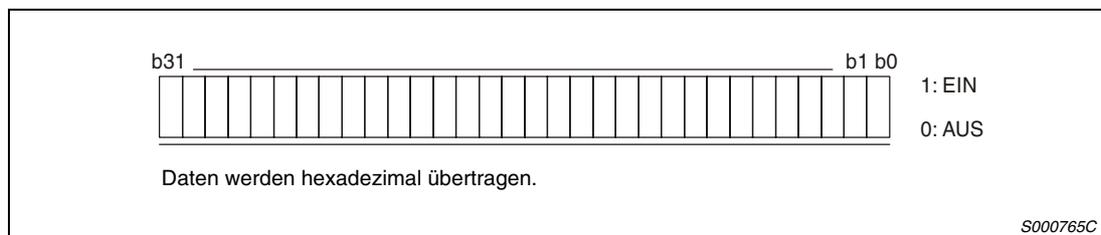
**Abb. 6-22:** Erzwungenes Ausgangssignal

#### Externe Ausgangsklemmen schalten

- Übertragung

Befehl	Datennummer	Daten
[9][2]	[A][0]	Siehe folgende Abb.

**Tab. 6-46:** Schalten von externen Ausgangsklemmen



**Abb. 6-23:** 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. 6-47:** Zuordnung von Klemmen und Bits

## 6.6.9 Alarmliste

### Lesen der Alarmnummer

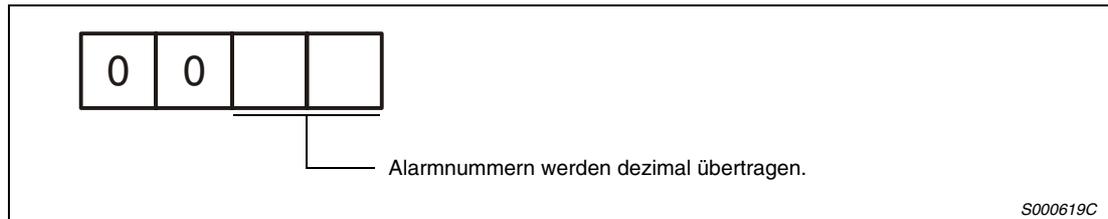
Die Alarmnummern der aufgetretenen Fehler können gelesen werden. Dabei entspricht die Nr. 0 dem aktuellen Alarm und die Nr. 5 dem fünftletzten Alarm.

- Übertragung

Der Befehl [3][3] und die Datennummern [1][0] bis [1][5] werden übertragen (siehe auch Abs. 6.5.1).

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Alarmnummer an den externen Rechner.



**Abb. 6-24:** Antwortdaten

#### Beispiel ▾

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



### Zeitpunkt des Alarms

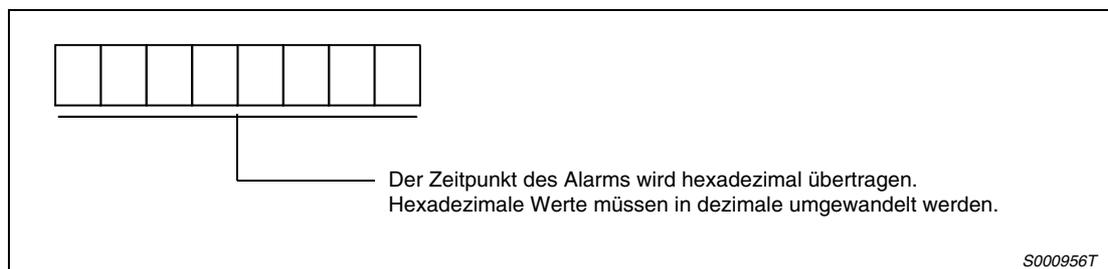
Der Zeitpunkt, zu dem der Fehler aufgetreten ist, kann gelesen werden. Dabei wird die Zeit ab Betriebsaufnahme in Stunden angegeben.

- Übertragung

Der Befehl [3][3] und die Datennummer [2][0] bis [2][5] werden übertragen (siehe auch Abs. 6.5.1).

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet den Zeitpunkt des Alarms an den externen Rechner.



**Abb. 6-25:** 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]	[1][E][A][5]

**Tab. 6-48:** Alarmliste löschen

## 6.6.10 Aktueller Alarm

### Lesen des aktuellen Alarms

- Übertragung

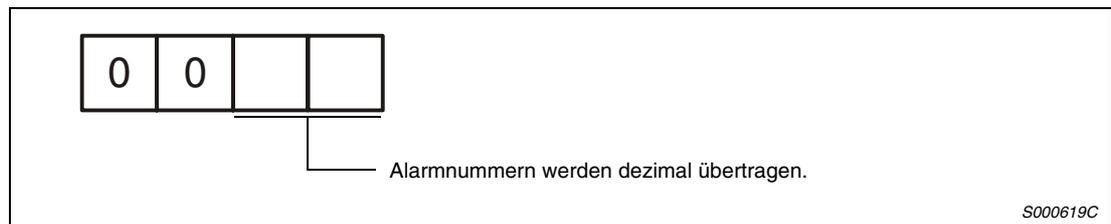
Der Befehl [0][2] und die Datennummer [0][0] werden übertragen.

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

**Tab. 6-49:** Lesen des aktuellen Alarms

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet den aktuellen Alarm an den externen Rechner.



**Abb. 6-26:** Antwortdaten

#### Beispiel ▾

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



**Status bei Auftreten des Alarms lesen**

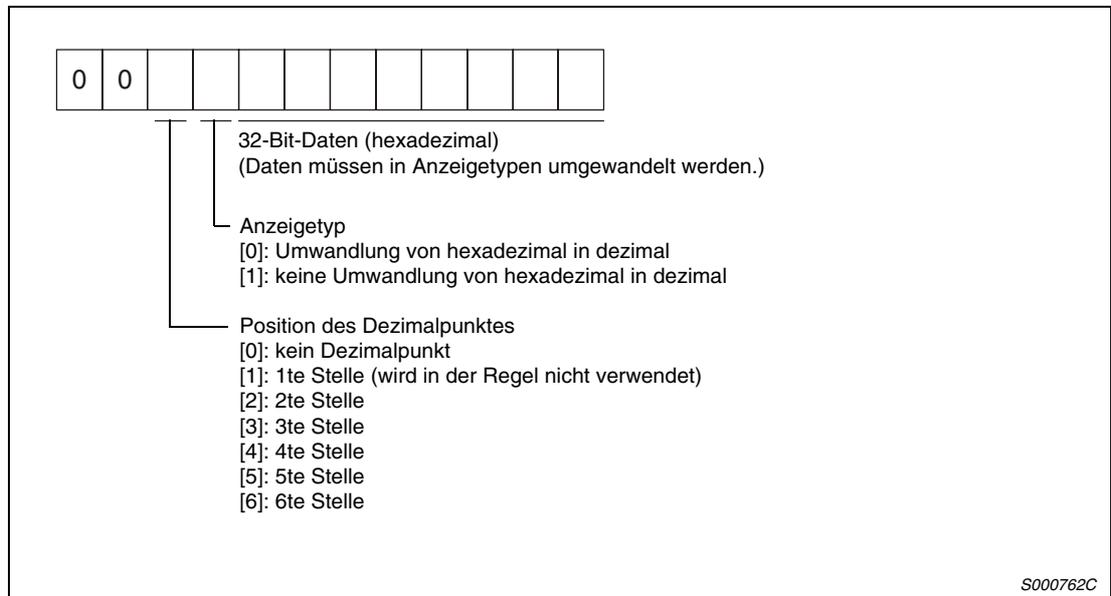
Die Daten der Statusanzeige bei Auftreten eines Alarms können gelesen werden.

● Übertragung

Der Befehl [3][5] und die Datennummer [8][0] bis [8][E] werden übertragen (siehe auch Abs. 6.5.1).

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet den Status bei Auftreten des Alarms an den externen Rechner.



**Abb. 6-27:** Antwortdaten

**Löschen des aktuellen Alarms**

Die Fehlermeldung kann, wie durch Schalten des RES-Signals, 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. 6-50:** Löschen des aktuellen Alarms

### 6.6.11 Andere Befehle

#### Lesen der Absolutwertposition (Encoder-Impulse)

- Übertragung

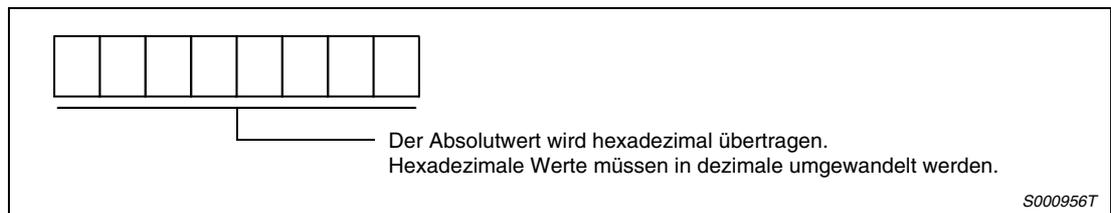
Der Befehl [0][2] und die Datennummer [9][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[0][2]	[9][0]

**Tab. 6-51:** Absolutwertposition (Encoder-Impulse) lesen

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Encoder-Impulse an den externen Rechner.



**Abb. 6-28:** Antwortdaten

**Beispiel** ▾

Die Daten „000186A0“ entsprechen 100000 Encoder-Impulsen.



#### Lesen der Absolutwertposition (Sollwert-Impulse)

- Übertragung

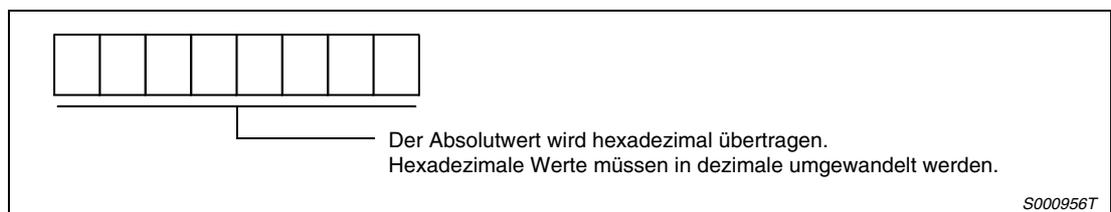
Der Befehl [0][2] und die Datennummer [9][1] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[0][2]	[9][1]

**Tab. 6-52:** Absolutwertposition (Sollwert-Impulse) lesen

- Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Sollwert-Impulse an den externen Rechner.



**Abb. 6-29:** Antwortdaten

**Beispiel** ▾

Die Daten „000186A0“ entsprechen 100000 Sollwert-Impulsen.



**Lesen der Software-Version**

● Übertragung

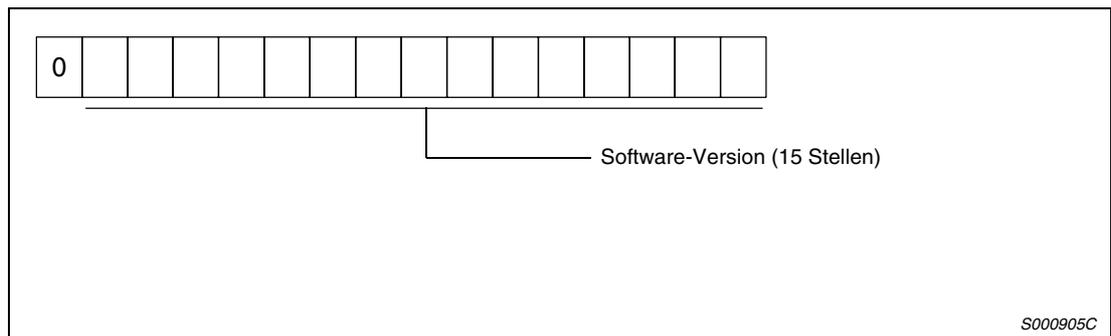
Der Befehl [0][2] und die Datennummer [7][0] werden übertragen.

Befehl	Datennummer
[0][2]	[7][0]

**Tab. 6-53:** Software-Version lesen

● Antwortdaten

Der Servoverstärker sendet die Software-Version an den externen Rechner.



**Abb. 6-30:** Antwortdaten



# 7 System der Absolutwert-Positionserkennung

## 7.1 Allgemeines

### 7.1.1 Einschränkungen

Unter folgenden Betriebsbedingungen ist die Funktion der Absolutwert-Positionserkennung nicht möglich:

- Betriebsarten Drehzahl-/Drehmomentenregelung bzw. kombinierte Betriebsarten
- Positionieren ohne Wegbegrenzung, (z. B. Wickelantrieb, Bandförderer)
- Änderung des Übersetzungsverhältnisses des elektronischen Getriebes nach der Einstellung des Referenzpunktes
- Codierte Alarmausgabe

### 7.1.2 Technische Daten

Technische Daten	Beschreibung
System	Batteriegepuffertes Absolutsystem
Batterie	Lithiumbatterie A6BAT oder MR-BAT
Max. Umdrehungsbereich	Referenzposition $\pm 32767$ Umdrehungen
Maximaldrehzahl bei Spannungsausfall	500 U/min
Speicherzeit <sup>①</sup>	Ca. 10000 h
Datensicherungszeit bei Batteriewechsel <sup>②</sup>	2 h bei Auslieferung, 1 h nach 5 Jahren
Lebensdauer der Batterie	Ca. 5 Jahre

**Tab. 7-1:** Übersicht der technischen Daten

<sup>①</sup> Backup-Zeit bei ausgeschalteter Spannungsversorgung

<sup>②</sup> Während des Batterieaustausches, bei niedriger Batteriespannung oder bei abgeklemmtem Encoderanschluss kann die Datensicherungszeit maximal durch den Kondensator des Encoders überbrückt werden. Der Batterieaustausch sollte innerhalb dieser Zeit erfolgt sein.

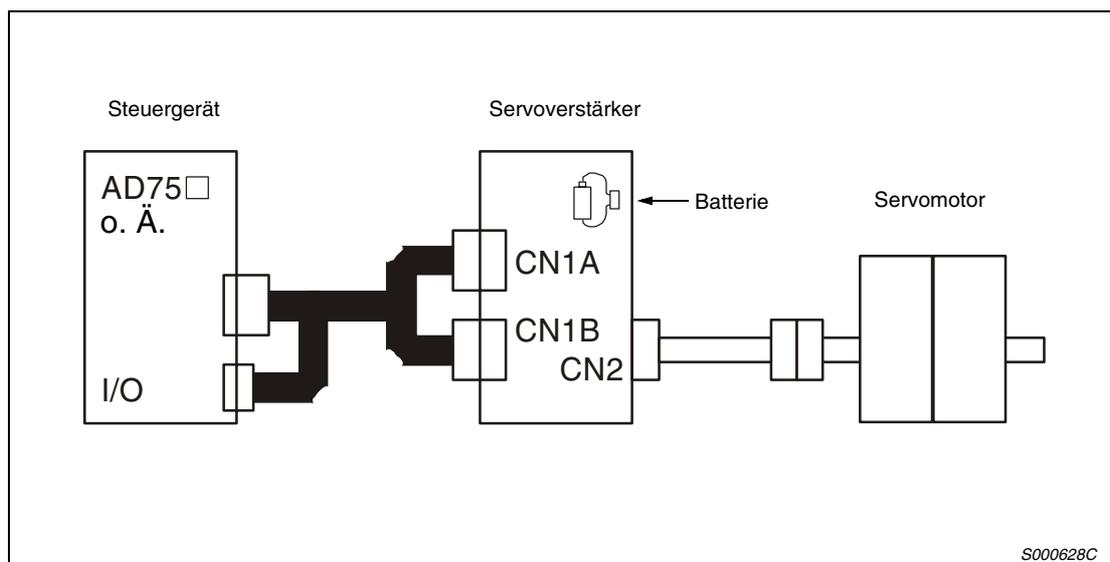
### 7.1.3 Benötigte Komponenten

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. 8.1.2).
SPS-Modul	E/A-Modul mit 3 Ein- und 2 Ausgängen zur Übertragung der Positionsdaten

**Tab. 7-2:** Übersicht der Bauteile

Positioniermodul	E/A-Modul
AD71, AD75P (A1SD71-S2, A1SD75P)	AX80 / AX81 / AX82 / AX40 / AX41 / AX42 AY80 / AY81 / AY82 / AY40 / AY41 / AY42
FX-1PG-E FX-2N-1PG FX2N-10GM/-20GM	built-in / FX2N-MT / FX-MT

**Tab. 7-3:** Übersicht der SPS-Module



**Abb. 7-1:** Aufbau des Systems

### 7.1.4 Übersicht der Datenkommunikation

#### Blockdiagramm

Der Encoder der Motoren zum Betrieb an den Servoverstärkern MR-J2S 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. 7-1).

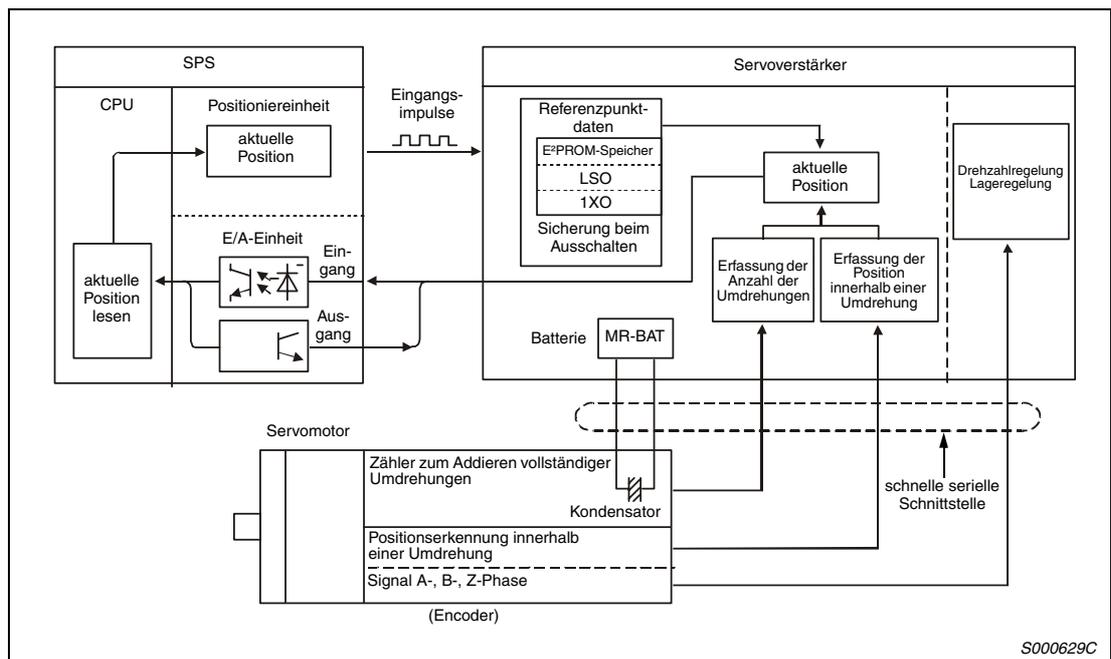


Abb. 7-2: Blockdiagramm der Datenkommunikation

## Batterieanschluss



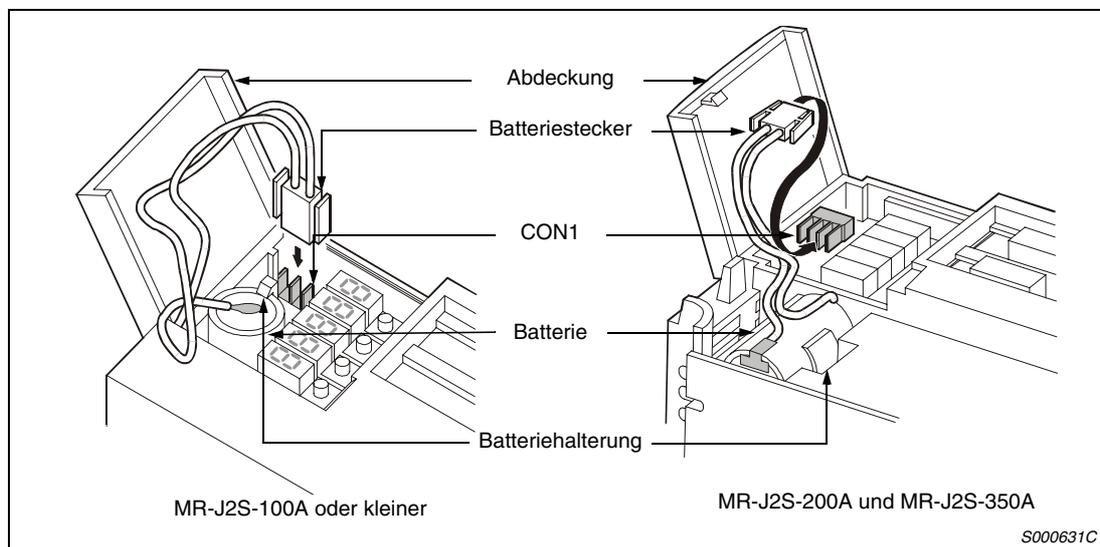
### ACHTUNG:

**Die interne Schaltung des Servoverstärkers kann durch Entladung statischer Ladungen beschädigt werden. Treffen Sie die folgenden Vorkehrungen:**

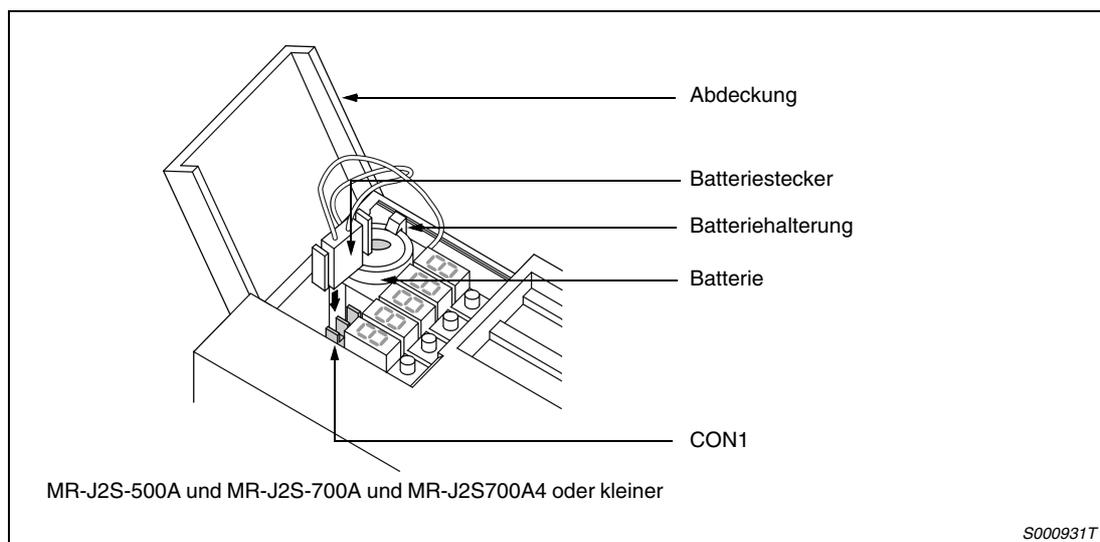
- **Erden Sie sich und Ihren Arbeitsplatz (Unterlage / Werkbank / ...).**
- **Berühren Sie keine Kontakte mit der bloßen Hand.**

Gehen Sie beim Batterieanschluss folgendermaßen vor:

- ① Öffnen Sie die Abdeckung. (Bei den Modellen MR-J2S-200A und MR-J2S-350A muss zusätzlich die Frontabdeckung entfernt werden.)
- ② Stecken Sie die Batterie in die Batteriehalterung.
- ③ Stecken Sie den Batteriestecker auf Klemme CON1 auf.



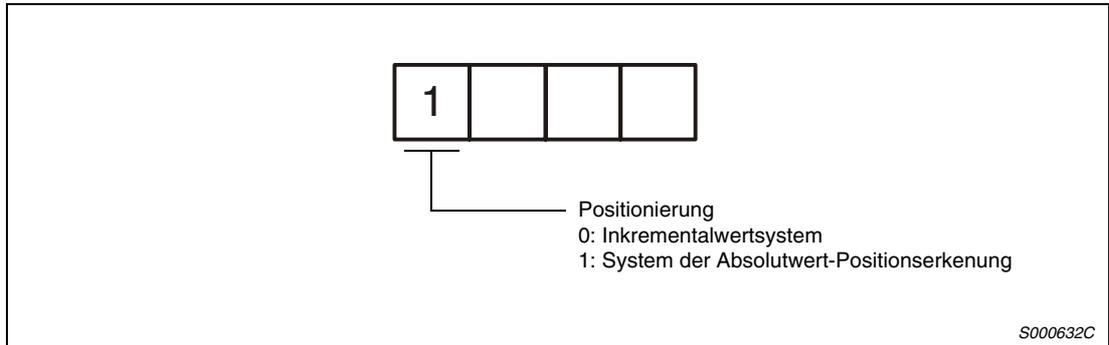
**Abb. 7-3:** Anschluss der Batterie bei Verstärkern bis MR-J2S-350A und MR-J2S-700A4



**Abb. 7-4:** Anschluss der Batterie bei den Verstärkern MR-J2S-500A, MR-J2S-700A, MR-J2S-700A4 und kleiner

**Parametereinstellung**

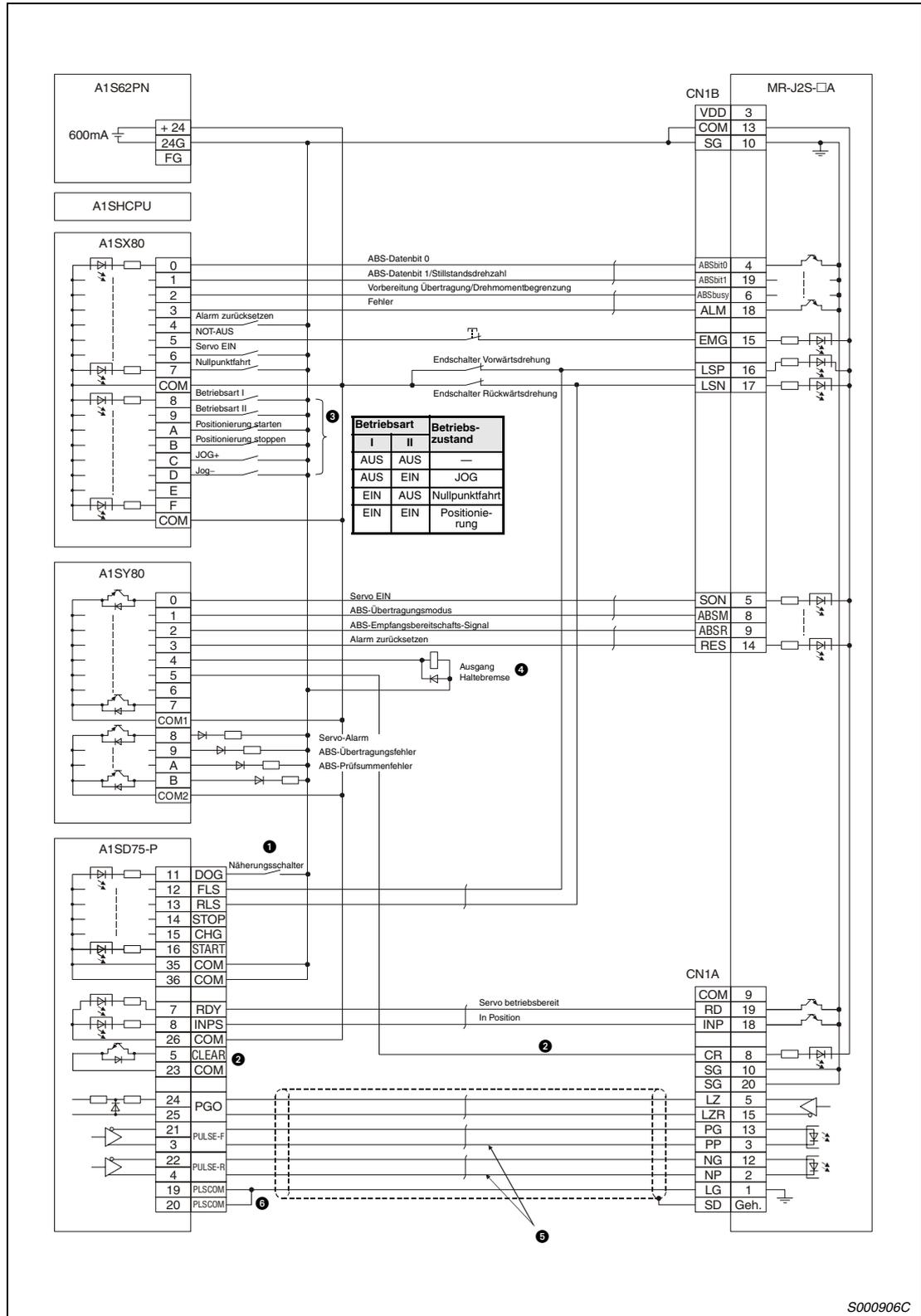
Setzen Sie Parameter 1 auf 1□□□, um die Funktion der Absolutwert-Positionserkennung zu aktivieren.



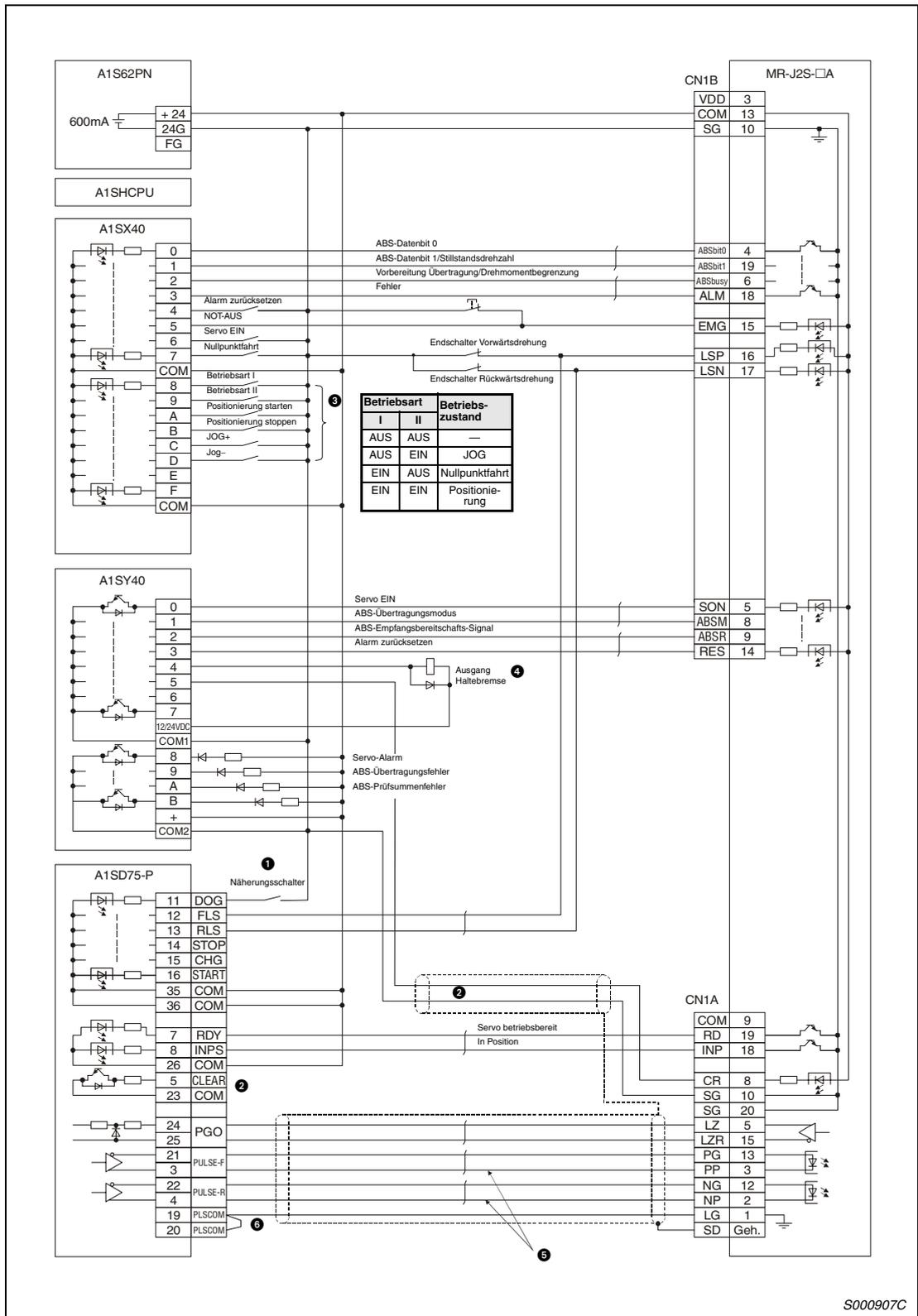
**Abb. 7-5:** Parameter 1

**Anschlussbeispiel**

Die folgenden Abbildungen zeigen den Anschluss eines MELSEC A1SD75 an den Servoverstärker im System der Absolutwert-Positionserkennung.

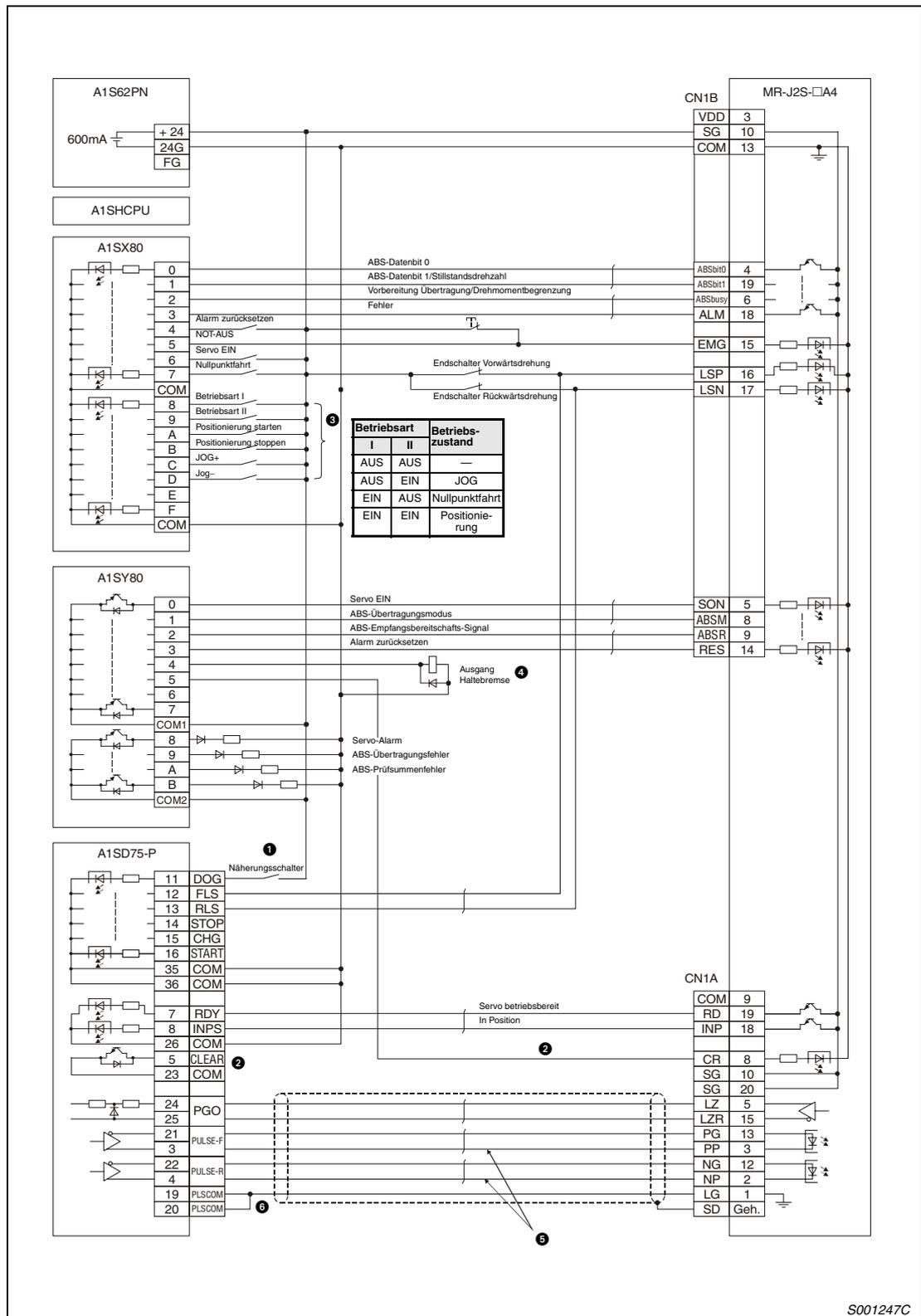


**Abb. 7-6:** Anschlussdiagramm in positiver Eingangslogik/negativer Ausgangslogik beim 200-V-Servoverstärker



S000907C

Abb. 7-7: Anschlussdiagramm in negativer Logik beim 200-V-Servoverstärker



S001247C

Abb. 7-8: Anschlussdiagramm in positiver Logik beim 400-V-Servoverstärker

**HINWEIS** | Die Auswahl der Steuerlogik erfolgt über den Jumper JP11 (siehe Abs. 3.1.4).

- ❶ Für Dog-type-Referenzpunktpositionierung  
Nicht anschließen, wenn der Referenzpunkt über die aktuelle Position gesetzt wird.
- ❷ Wenn der Servomotor mit Referenzpunktsignal gestartet wird, sendet das A1SD75 (AD75) ein Signal zum Löschen des Abweichungszählers aus. Aus diesem Grund dürfen Sie das Löschesignal des MR-J2S-A nicht an das A1SD75 (AD75) anschließen, sondern an das E/A-Modul der SPS.
- ❸ Dieser Schaltkreis ist zu empfehlen.
- ❹ Die elektromagnetische Haltebremse sollte über ein an den Ausgang des E/A-Moduls angeschlossenes Relais geschaltet sein.
- ❺ Verwenden Sie das System des Differenz-Leitungstreibers für den Impulsausgang. Das System des Open Collectors darf hier nicht verwendet werden.
- ❻ Zum Ausfiltern von Störspannungen schließen Sie LG an den Impulsausgang COM an.



## 8 Zubehör

**GEFAHR:**

*Vor dem Anschluss von Zubehör und anderen Bauteilen müssen Sie sich vergewissern, dass nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung die Spannungskontrollleuchte seit mindestens 15 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.*

## 8.1 Optionales Zubehör

### 8.1.1 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 Bremswiderstand/200-V-Servoverstärker

Servo- verstärker	Regenerative Leistung [W] *				
	Eingebauter Brems- widerstand	MR-RFH75-40 (40 Ω)	MR-RFH220-40 (40 Ω)	MR-RFH400-13 (13 Ω)	MR-RFH400-6,7 (6,7 Ω)
MR-J2S-10A	—	150	—	—	—
MR-J2S-20A	10	150	—	—	—
MR-J2S-40A	10	150	—	—	—
MR-J2S-60A	10	150	—	—	—
MR-J2S-70A	20	150	400	—	—
MR-J2S-100A	20	150	400	—	—
MR-J2S-200A	100	—	—	600	—
MR-J2S-350A	100	—	—	600	—
MR-J2S-500A	130	—	—	600	—
MR-J2S-700A	170	—	—	—	600

**Tab. 8-1:** Zulässige Kombination Bremswiderstand/200-V-Servoverstärker

\* Die angegebenen Leistungswerte sind nicht gleichzusetzen mit den Nennleistungen der Widerstände.

#### Zulässige Kombinationen Bremswiderstand/400-V-Servoverstärker

Servo- verstärker	Regenerative Leistung [W] *					
	Eingebauter Brems- widerstand	MR-PWR-T- 150-270 (270 Ω)	MR-PWR-T- 400-120 (120 Ω)	MR-PWR-T- 600-80 (80 Ω)	MR-PWR-T- 600-47 (47 Ω)	MR-PWR-T- 600-26 (26 Ω)
MR-J2S-60A4	30	150	—	—	—	—
MR-J2S-100A4	100	—	400	—	—	—
MR-J2S-200A4	100	—	—	600	—	—
MR-J2S-350A4	100	—	—	—	600	—
MR-J2S-500A4	130	—	—	—	600	—
MR-J2S-700A4	170	—	—	—	—	600

**Tab. 8-2:** Zulässige Kombination Bremswiderstand/400-V-Servoverstärker

\* 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. 11-5 und Tab. 11-6, technische Daten, Abs. 11.2.2.

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:

$$\text{Zulässige Anzahl der Bremszyklen pro Minute} = \frac{\text{Bremszyklen der optionalen Bremseinheit (Wert siehe Kap. 11.2)}}{(m + 1)} \times \left( \frac{\text{Nenndrehzahl}}{\text{Betriebsdrehzahl}} \right)^2 \text{ [Zyklen/min]}$$

$m = \text{Lastträgheitsmoment/Servomotorträgheitsmoment}$

Anhand der zulässigen Anzahl der Bremszyklen pro Minute können Sie entscheiden, ob ein optionaler Bremswiderstand erforderlich ist. Wählen Sie eine zulässige Kombination aus Tab. 8-1 bzw. Tab. 8-2 aus.

● Berechnung der regenerativen Energie

Verwenden Sie die folgenden Formeln in Tab. 8-3, um eine zulässige Belastung bei kontinuierlich auftretender Regeneration in vertikalen Bewegungsabläufen zu ermitteln oder zur eingehenderen Berechnung der Notwendigkeit einer Bremsseinheit.

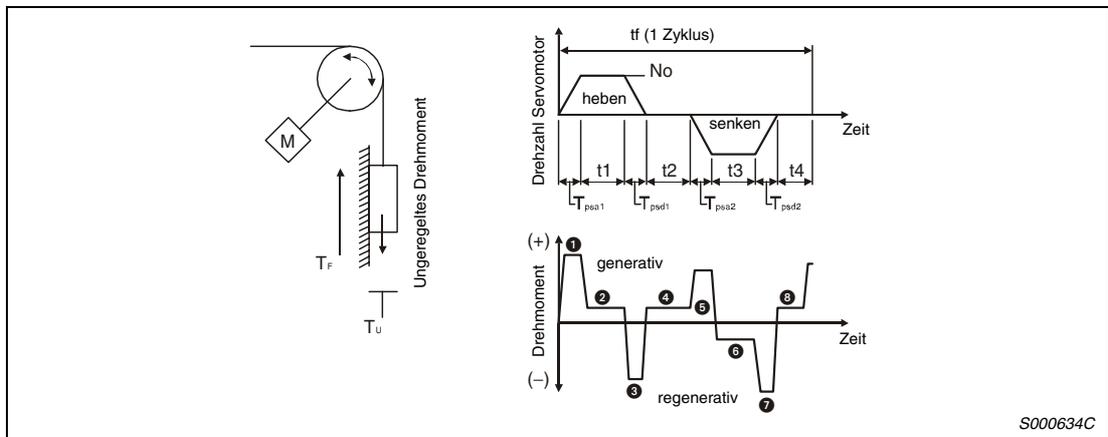


Abb. 8-1: Darstellung der regenerativen Energie

Regenerative Energie	Drehmoment angewandt auf den Servomotor [Nm]	Energie [J]
①	$T_1 = \frac{(J_L + J_M) \times No}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0,1047}{2} \times No \times T_1 \times T_{Psa1}$
②	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0,1047 \times No \times T_2 \times t_1$
③	$T_3 = \frac{(J_L + J_M) \times No}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psd1}} + T_U + T_F$	$E_3 = \frac{0,1047}{2} \times No \times T_3 \times T_{Psd1}$
④, ⑧	$T_4 = T_U$	$E_4 \geq 0$
⑤	$T_5 = \frac{(J_L + J_M) \times No}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psa2}} - T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0,1047}{2} \times No \times T_5 \times T_{Psa2}$
⑥	$T_6 = T_U + T_F$	$E_6 = 0,1047 \times No \times T_6 \times t_3$
⑦	$T_7 = \frac{(J_L + J_M) \times No}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psd2}} - T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0,1047}{2} \times No \times T_7 \times T_{Psd2}$
Summe der regenerativen Energien		Summe der negativen Energien

Tab. 8-3: Formeln zur Berechnung der regenerativen Energie

- Verlustleistung des Servomotors und des Servoverstärkers im generatorischem Betrieb

	Servoverstärker	Wirkungsgrad [%] Generatorischer Betrieb	Kondensatorenergie [J]
200-V-Servoverstärker	MR-J2S-10A	55	9
	MR-J2S-20A	70	9
	MR-J2S-40A	85	11
	MR-J2S-60A	85	11
	MR-J2S-70A	80	18
	MR-J2S-100A	80	18
	MR-J2S-200A	85	40
	MR-J2S-350A	85	40
	MR-J2S-500A	90	45
	MR-J2S-700A	90	70
400-V-Servoverstärker	MR-J2S-60A4	85	11
	MR-J2S-100A4	80	18
	MR-J2S-200A4	85	40
	MR-J2S-350A4	85	40
	MR-J2S-500A4	90	45
	MR-J2S-700A4	90	70

**Tab. 8-4:** Verlustleistung des Servomotors und des Servoverstärkers

Wirkungsgrad Generatorischer Betrieb ( $\eta$ ): Wirkungsgrad des Motors beim Bremsen mit Nenn-drehmoment 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.

Die Energie  $E_R$ , die der Bremswiderstand aufnimmt, berechnet sich wie folgt:

$$E_R \text{ [J]} = \eta \times E_S - E_C$$

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]:

$$P_R \text{ [W]} = E_R/t_f$$

● 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.

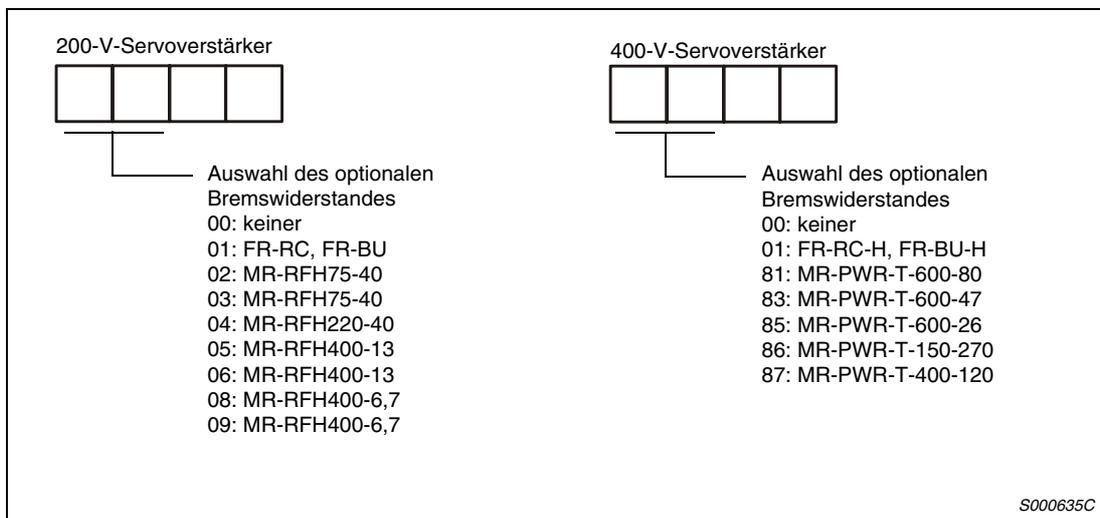


Abb. 8-2: Einstellung des Parameters 0

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. Zur Verkabelung verwenden Sie hitzebeständige Kabel, und 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-350A und bis MR-J2S-200A4 muss die Kabelbrücke an den Klemmen P-D entfernt werden. Schließen Sie dann den optionalen Bremswiderstand an die Klemmen P-C an.

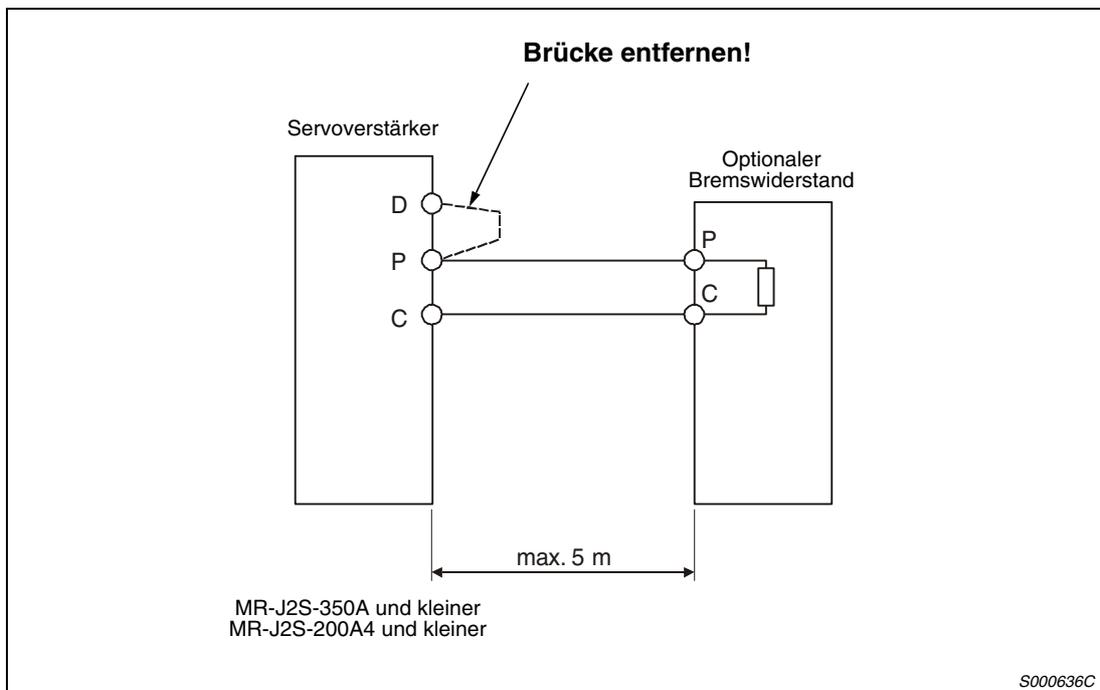
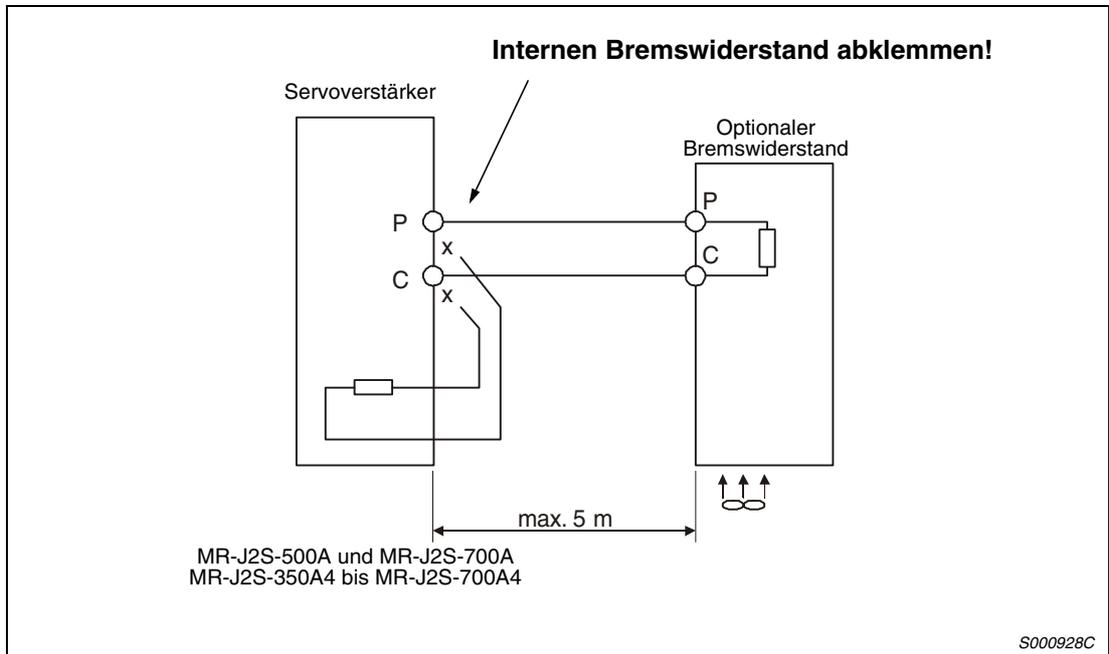
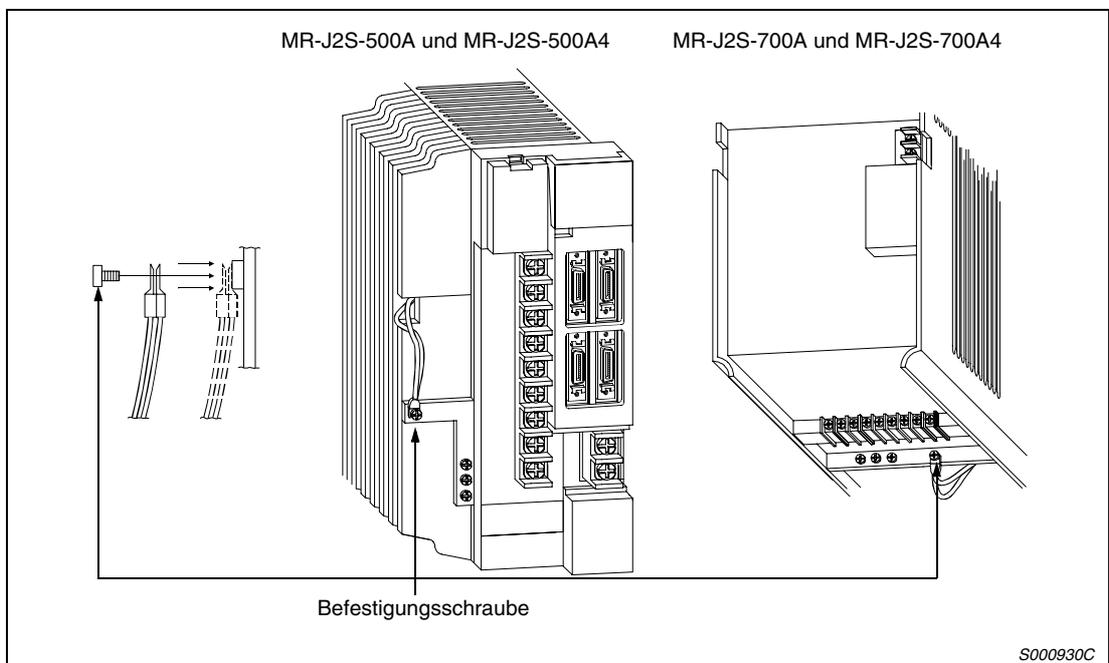


Abb. 8-3: Anschluss des externen Bremswiderstandes für Verstärker bis MR-J2S-350A und bis MR-J2S-200A4

Vor Anschluss eines externen Bremswiderstandes an die Servoverstärker MR-J2S-500A, MR-J2S-700A und MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4 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. 8-4).



**Abb. 8-4:** Anschluss des externen Bremswiderstandes für Verstärker MR-J2S-500A, MR-J2S-700A und MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4



**Abb. 8-5:** Befestigung der Kabel des internen Bremswiderstandes

**HINWEIS**

Die Abmessungen der optionalen Bremswiderstände finden Sie in Kap. 13.

### 8.1.2 Verbindungskabel

Verwenden Sie folgende Kabel zum Anschluss des Servomotors und des Servoverstärkers.

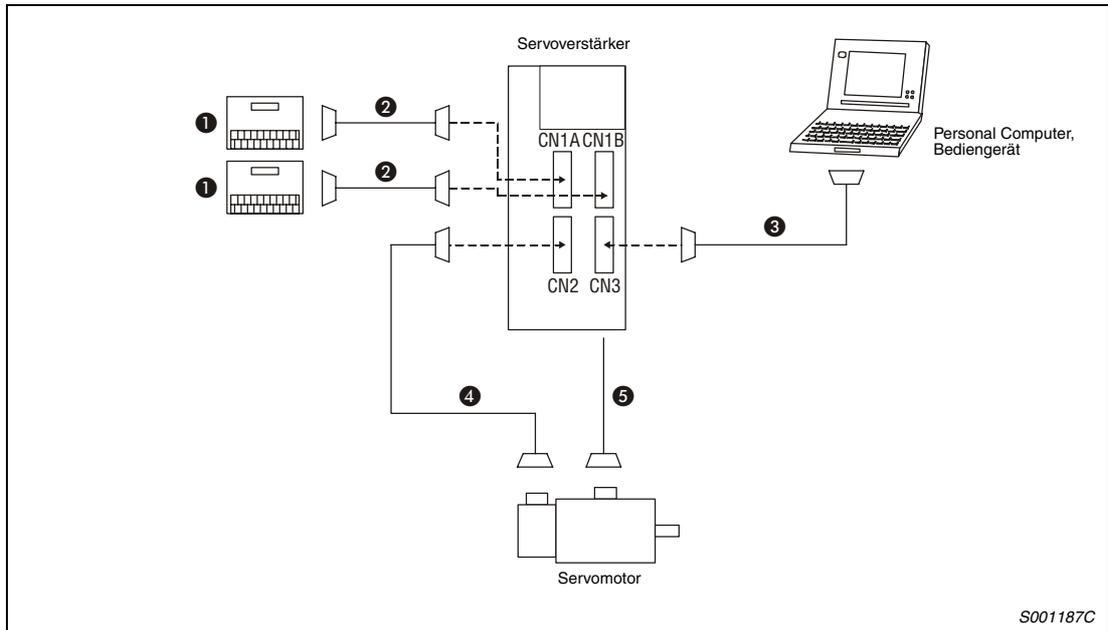


Abb. 8-6: Anschlüsse

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. 8-5: Übersicht der vorkonfektionierten 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-SFS524, 1024, 1524, HC-RFS103, 153, 203	MR-PWCNS1
		für HC-SFS202, 352, 502, HC-SFS2024, 3524, 5024, HC-RFS353, 503	MR-PWCNS2
		für HC-SFS702, HC-SFS7024	MR-PWCNS3
		Bremsstecker für HC-SFS202B, 352B, 502B, 702B HC-SFS2024B, 3524B, 5024B, 7024B	MR-BKCN

**Tab. 8-5:** 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

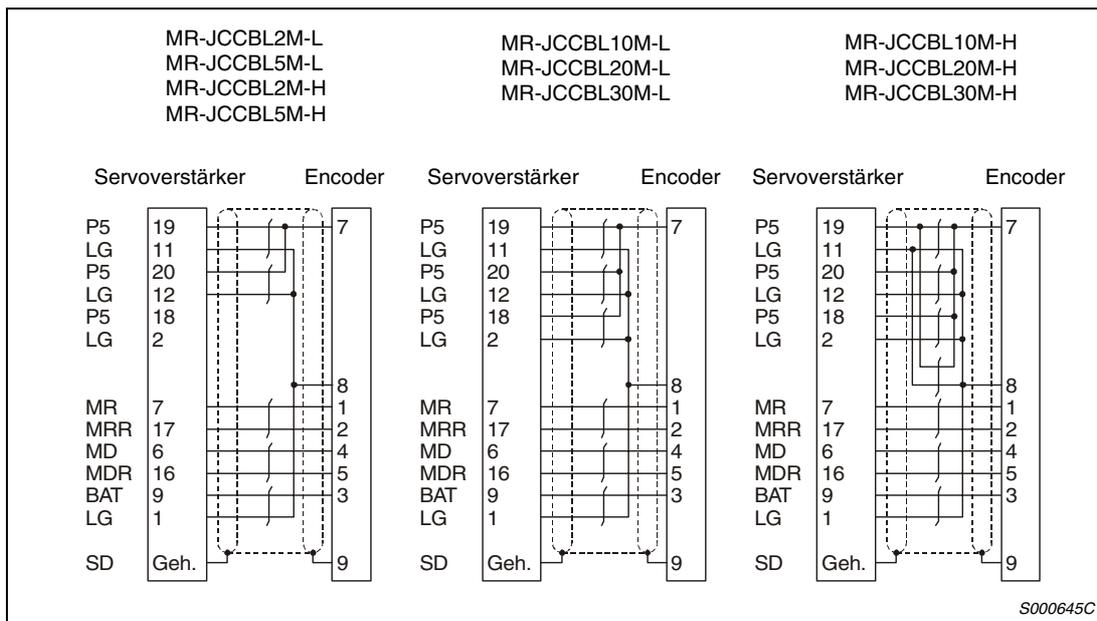


Abb. 8-7: Anschlussbelegung für Servomotoren HC-KFS und HC-MFS

Encoderkabel für Servomotor HC-SFS und HC-RFS

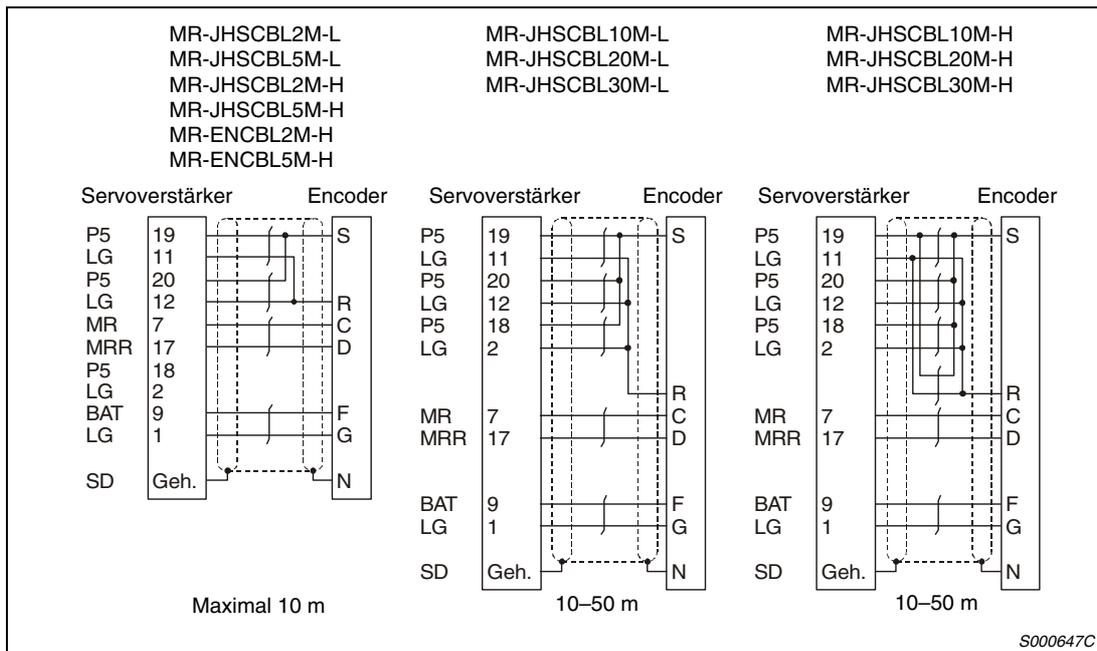
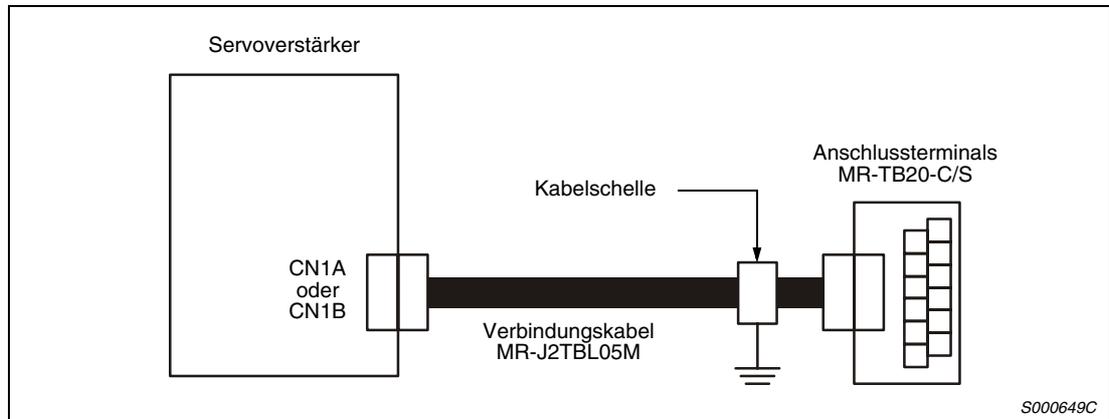


Abb. 8-8: Anschlussbelegung für Servomotor HC-SFS und HC-RFS

### 8.1.3 Klemmenbelegung an den Anschlussterminals

Verwenden Sie die Anschlussterminals nur zusammen mit dem Verbindungskabel MR-J2TBL05M/1M.



**Abb. 8-9:** Anwendungsbeispiel

Die Erdung des Verbindungskabels erfolgt an den Terminals über eine Standardkabelschelle.

## Verbindungskabel MR-J2 – MR-TB20-C/S

Terminalblock TB20-C/TB20-S								Pin-Nr.
Lageregelung		Drehzahlregelung		Drehmomentregelung		Nr. der Klemme	Stecker Pin-Nr.	
Für CN1A	Für CN1B	Für CN1A	Für CN1B	Für CN1A	Für CN1B			
LG	LG	LG	LG	LG	LG	1	11	1
NP	—	—	VC	—	VLA	2	1	2
PP	VDD	—	VDD	—	VDD	3	12	3
P15R	DO1	P15R	DO1	P15R	DO1	4	2	4
LZ	SON <sup>①</sup>	LZ	SON <sup>①</sup>	LZ	SON <sup>①</sup>	5	13	5
LA	TLC <sup>①</sup>	LA	TLC <sup>①</sup>	LA	VLC <sup>①</sup>	6	3	6
LB	—	LB	SP2	LB	SP2 <sup>①</sup>	7	14	7
CR <sup>①</sup>	PC <sup>①</sup>	SP1 <sup>①</sup>	ST1 <sup>①</sup>	SP1 <sup>①</sup>	RS2 <sup>①</sup>	8	4	8
COM	TL <sup>①</sup>	COM	ST2 <sup>①</sup>	COM	RS1 <sup>①</sup>	9	15	9
SG	SG	SG	SG	SG	SG	10	5	10
OPC	P15R	—	P15R	—	P15R	11	16	11
NG	TLA	—	TLA	—	TC	12	6	12
PG	COM	—	COM	—	COM	12	17	13
OP	RES <sup>①</sup>	OP	RES <sup>①</sup>	OP	RES <sup>①</sup>	14	7	14
LZR	EMG	LZR	EMG	LZR	EMG	15	18	15
LAR	LSP	LAR	LSP	LAR	—	16	8	16
LBR	LSN	LBR	LSN	LBR	—	17	19	17
INP <sup>①</sup>	ALM <sup>①</sup>	SA <sup>①</sup>	ALM <sup>①</sup>	—	ALM <sup>①</sup>	18	9	18
RD <sup>①</sup>	ZSP <sup>①</sup>	RD <sup>①</sup>	ZSP <sup>①</sup>	RD <sup>①</sup>	ZSP <sup>①</sup>	19	20	19
SD	SD	SD	SD	SD	SD	20	10	20
								Gehäuse

**Tab. 8-6:** Verbindungskabel Anschluss terminals MR-J2TBL05M

<sup>①</sup> Diese Signalzuordnungen können durch Parametereinstellungen von der hier dargestellten Werkseinstellung abweichen.

## 8.2 Sonderzubehör

### 8.2.1 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 <sup>2</sup> 2,5 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> 2,5 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> 2,5 mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> 4 mm <sup>2</sup>	170 W 330 W
MT 05564023/ MT 5,5-60	5,5 kVA	60 %	8,26 A	13,80 A	4 mm <sup>2</sup>	243 W
MT 7,5-60	7,5 kVA	60 %	11,25 A	18,82 A	4 mm <sup>2</sup>	190 W
MT 11-60	11 kVA	60 %	16,40 A	27,61 A	4 mm <sup>2</sup>	280 W

**Tab. 8-7:** Transformatoren

#### HINWEIS

Die Abmessungen der Transformatoren entnehmen Sie dem Kap. 13.



# 9 Wartung und Inspektion

## 9.1 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 Bremseinheit 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.

## 9.2 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 diese 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	Schaltzyklen: 100000
	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. 9-1:** Standzeiten der Bauteile



# 10 Fehlererkennung und -behebung

## 10.1 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.

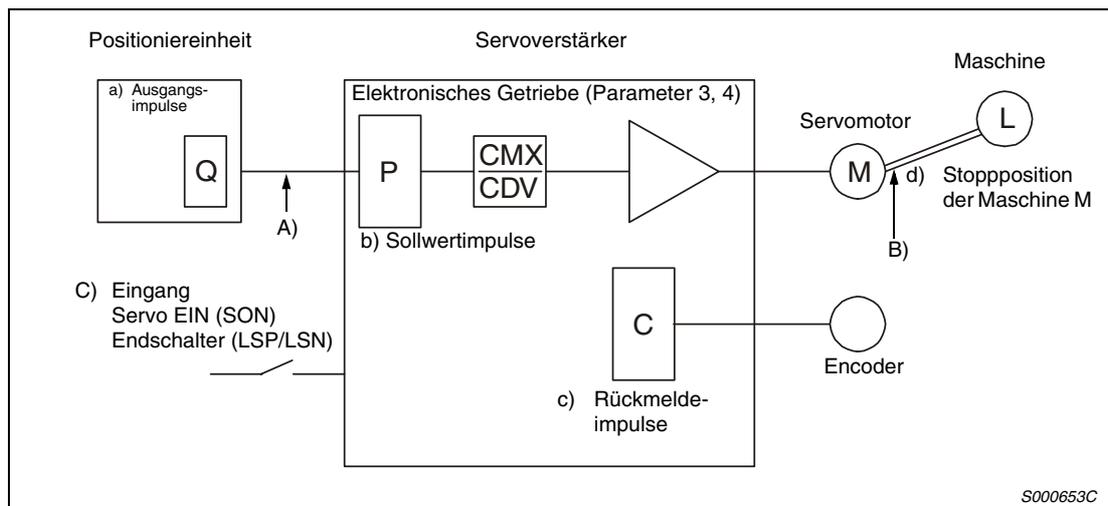
### 10.1.1 Lageregelung

Fehlererkennung beim Betriebsstart in der Betriebsart Lageregelung

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. 10.2	
Einschalten des Signals „Servo EIN“	Ein Alarm tritt auf.	Siehe Abs. 10.2	
	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. 4.3.3)
Eingabe eines Sollwerts	Der Servomotor dreht nicht.	Prüfen Sie die Sollwertimpulse in der Statusanzeige.	Anschlussfehler: Die Klemmen LSP/LSN sind nicht angeschlossen. Es werden keine Impulse eingegeben (Abs. 4.3.2).
	Der Servomotor dreht in entgegengesetzter Richtung.		Fehler in Verbindung zur Steuerung; fehlerhafte Einstellung von Pr. 54
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. 4.4)
	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. 4.4)
Zyklischer Betrieb	Es treten Positionsabweichungen auf.	Vergleichen Sie die Impulse des Sollwertes, der Rückmeldung und der Regelabweichung in der Statusanzeige.	Fehler in der Impulskette etc. aufgrund von Störsignalen (siehe nächste Seite)

**Tab. 10-1:** Fehlererkennung

### Feststellen von Ursachen für Positionsabweichungen



**Abb. 10-1: Übersichtsdiagramm**

Tritt eine Positionsabweichung auf, überprüfen Sie:

- die Anzahl der ausgegebenen Impulse der Positioniereinheit,
- die Anzeige der Impulse des Sollwertes,
- die Anzeige der Rückmeldung und
- die Regelabweichung, siehe Abb. 10-1.

A), B) und C) zeigen Ursachen für eine Positionsabweichung an. Zum Beispiel zeigt A) das Auftreten von Störsignalen in der Verkabelung zwischen Positioniereinheit und Servoverstärker an, das zu Fehlzählungen der Impulse führt.

In einem normalen Betrieb ohne Positionsabweichung gelten die folgenden Beziehungen:

- $Q = P$  (Ausgangszählerstand am Positioniermodul = Sollwertimpulse)
- $P \times \text{CMX (Parameter 3)}/\text{CDV (Parameter 4)} = C$  (Sollwertimpulse  $\times$  elektronische Übersetzung = Rückmeldeimpulse)
- $C \times \Delta l = M$  (Rückmeldeimpulse  $\times$  Fahrweg pro Impuls = Maschinenposition)

Zur Überprüfung auf Positionsabweichungen ermitteln Sie, ob die obigen Gleichungen erfüllt sind.

Ist Gleichung 1 nicht erfüllt, deutet dies auf das Auftreten von Störsignalen in der Verkabelung zwischen Positioniereinheit und Servoverstärker hin, das zu Fehlzählungen der Impulse führt. Prüfen Sie in diesem Fall die folgenden Punkte und ergreifen Sie die aufgeführten Gegenmaßnahmen:

- Prüfen Sie die Ausführung der Abschirmung.
- Wechseln sie vom Open-Collector- zum Differenzleitungstreibersystem.
- Verlegen Sie die Steuersignalverdrahtung separat von der Verdrahtung des Leistungskreises.
- Verwenden Sie ein Datenfilter.

Ist Gleichung 2 nicht erfüllt, deutet dies darauf hin, dass während des Betriebs das Signal Servo EIN (SON) oder das Signal für den Drehrichtungsanschlag ausgeschaltet oder das Lösch- (CR) und das Resetsignal (RES) eingeschaltet wurden. Erhöhen Sie zur Vermeidung von Fehlfunktionen aufgrund von Störsignalen die Filterzeitkonstante (Pr. 1).

Ist Gleichung 3 nicht erfüllt, deutet dies auf mechanischen Schlupf zwischen dem Servomotor und der Maschine hin.

## 10.1.2 Drehzahlregelung

### Fehlererkennung beim Betriebsstart in der Drehzahlregelung

Bedienschritt	Fehler	Fehlerermittlung	Mögliche Ursache
Einschalten der Spannungsversorgung	LED-Anzeige leuchtet nicht; LED-Anzeige flackert	Keine Verbesserung, wenn CN1A, CN1B und CN2 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. 10.2	
Einschalten des Signals „Servo EIN“	Ein Alarm tritt auf.	Siehe Abs. 10.2	
	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. 4.3.3)
Einschalten des Startsignals für die Vorwärtsdrehung (ST1) oder die Rückwärtsdrehung (ST2)	Der Servomotor dreht nicht.	Rufen Sie die Statusanzeige auf, und prüfen Sie die Eingangsspannung des analogen Drehzahlbefehls.	Die Spannung ist 0 V (Abs. 4.3.2).
		Rufen Sie die Anzeige der externen E/A-Signale auf, und prüfen Sie den Schaltzustand des Eingangssignals.	LSP, LSN, ST1 oder ST2 sind nicht angeschlossen (Abs. 4.3.3).
		Überprüfen Sie die Werte der Festdrehzahlen 1 bis 7 (Parameter 8 bis 10 und 72 bis 75).	Der Wert ist 0 (Abs. 4.3.5).
		Prüfen Sie die Drehmomentbegrenzung 1 (Parameter 28).	Der Wert ist bezogen auf die Last zu niedrig (Abs. 4.3.5).
		Prüfen Sie bei Verwendung der analogen Drehmomentbegrenzung (TLA) die Eingangsspannung auf der Statusanzeige.	Der Wert ist bezogen auf die Last zu niedrig (Abs. 4.3.5).
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. 4.4)
	Ein großes Massenträgheitsmoment der Last führt zu Instabilität und oszillierenden Schwingungen.	Führen Sie mehrere Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge in der Funktion Auto-Tuning aus.	Fehlerhafte Einstellung der Regelparameter (Abs. 4.4)

**Tab. 10-2:** Fehlererkennung

### 10.1.3 Drehmomentregelung

Fehlererkennung beim Betriebsstart in der Drehmomentregelung

Bedienschritt	Fehler	Fehlerermittlung	Mögliche Ursache
Einschalten der Spannungsversorgung	LED-Anzeige leuchtet nicht; LED-Anzeige flackert	Keine Verbesserung, wenn CN1A, CN1B und CN2 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. 10.2	
Einschalten des Signals „Servo EIN“	Ein Alarm tritt auf.	Siehe Abs. 10.2	
	Die Welle des Servomotors dreht frei (kein Drehmoment).	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. 4.3.3)
Einschalten des Startsignals für die Vorwärtsdrehung (RS1) oder die Rückwärtsdrehung (RS2)	Der Servomotor dreht nicht.	Rufen Sie die Statusanzeige auf, und prüfen Sie Eingangsspannung des analogen Drehzahl-Sollwerts (TC).	Die Spannung beträgt 0 V (Abs. 4.3.2).
		Rufen Sie die Anzeige der externen E/A-Signale auf, und prüfen Sie den Schaltzustand des Eingangssignals.	RS1 oder RS2 ist nicht angeschlossen (Abs. 4.3.3).
		Überprüfen Sie die Werte der Drehzahlbegrenzungen 1 bis 7 (Parameter 8 bis 10 und 72 bis 75).	Der Wert ist 0 (Abs. 4.3.5).
		Prüfen Sie den Wert des Drehmoments bei maximalem Sollwert (Parameter 26)	Der Wert ist bezogen auf die Last zu niedrig (Abs. 4.3.5).
		Prüfen Sie die interne Drehmomentbegrenzung 1 (Parameter 28).	Der Wert ist 0 (Abs. 4.3.5).

**Tab. 10-3:** Fehlererkennung

## 10.2 Alarm- und Warnmeldungen

### 10.2.1 Liste der Alarm- und Warnmeldungen

Tritt während des Betriebs ein Fehler auf, erfolgt die Ausgabe der entsprechenden Alarm- oder Warnmeldung und das Signal ALM wird abgeschaltet. Ist eine Alarm- oder Warnmeldung ausgegeben worden, sehen Sie unter Abs. 10.2.2 oder Abs. 10.2.3 nach, und führen Sie die empfohlene Gegenmaßnahme aus. Setzen Sie Parameter 49 auf □□□1, um den Alarmcode im Status EIN/AUS über die digitalen Ausgänge auszugeben. Die Warnmeldungen AL.92 bis AL.EA 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-18	Pin CN1A-18	Pin CN1A-19	Fehler bei	Alarm zurücksetzen		
						Versorgungsspannung AUS → EIN	SET bei aktueller Alarmanzeige betätigen	RES-Signal schalten
Alar	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 2	✓	—	—
	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 Bremsenheit	✓	✓	✓
	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.45	0	1	1	Überhitzung Leistungsteil	✓	✓	✓
	AL.46	0	1	1	Servomotor-Überhitzung	✓	✓	✓
	AL.50	0	1	1	Überlast 1	✓ <sup>①</sup>	✓ <sup>①</sup>	✓ <sup>①</sup>
	AL.51	0	1	1	Überlast 2	✓ <sup>①</sup>	✓ <sup>①</sup>	✓ <sup>①</sup>
	AL.52	1	0	1	Zu großer Schleppfehler	✓	✓	✓
AL.8A	0	0	0	Überwachungszeit serielle Kommunikation	✓	✓	✓	
AL.8E	0	0	0	Serielle Kommunikation	✓	✓	✓	
8888	0	0	0	Watchdog	✓	—	—	

Tab. 10-4: Übersicht der Alarm- und Warnmeldungen (1)

	Anzeige	Pin CN1B-18	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.96				Fehlerhafte Nullpunktfahrt			
	AL.9F				Batteriewarnung			
	AL.E0				Warnung: Übermäßige regenerative Belastung			
	AL.E1				Überlastwarnung			
	AL.E3				Fehlerhafter Absolutwert			
	AL.E5				Übertragungsfehler Absolutwert			
	AL.E6				Servo NOTAUS			
	AL.E9				Warnung: Leistungskreis AUS			
	AL.EA				ABS „Servo EIN“ Warnung			

**Tab. 10-4:** Übersicht der Alarm- und Warnmeldungen (2)

- ① Beheben Sie die Fehlerursache und lassen Sie den Servoverstärker, den Servomotor und die Bremseinheit für mindestens 30 Minuten abkühlen, bevor Sie den Alarm zurücksetzen und den Betrieb wieder aufnehmen.

## 10.2.2 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.*

*Zur Vermeidung von Fehlfunktionen muss bei einem Verlust der Absolutposition (AL.25) eine erneute Einstellung des Referenzpunktes vorgenommen werden.*

*Schalten Sie das Signal „Servo EIN“ (SON) und die Spannungsversorgung aus, sobald ein Alarm auftritt.*

### Hinweise zu Tab. 10-5

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 Bremsenheit 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 der zugehörige Alarmcode. Der Servomotor stoppt. Sie können die optionale Setup-Software zur Fehlersuche einsetzen.

#### Lageregelung

Beim Auftreten eines Alarms wird die Referenzposition gelöscht. Führen Sie aus diesem Grund nach dem Zurücksetzen des Alarms eine Nullpunktfahrt durch.

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.10	Unterspannung	Spannung der Spannungsversorgung sinkt auf 160 V (200-V-Servoverstärker) bzw. 280 V (400-V-Servoverstärker) 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: Alarm (AL.12 oder AL.13) tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse bis auf den Spannungsversorgungsanschluss getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
AL.13	Timerfehler	Fehlerhafte Steuerplatine		
AL.15	Speicherfehler 2	E <sup>2</sup> PROM-Fehler	1. Defekte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm (AL.15) tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse bis auf den Spannungsversorgungsanschluss getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
			2. Die Anzahl der Schreibzykluszugriffe auf das E <sup>2</sup> PROM übersteigt 100000.	
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 2	Fehlerhafte CPU	1. Defekte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm (AL.17) tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse bis auf den Spannungsversorgungsanschluss getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
		Die Ausgangsklemmen U, V, W des Servoverstärkers sind nicht mit den Eingangsklemmen U, V, W des Servomotors verbunden.	2. Die Verbindungsleitung ist unterbrochen oder nicht angeschlossen.	Schließen Sie die Eingangsklemmen U, V, W des Servomotors korrekt an die Ausgangsklemmen U, V, W des Servoverstärkers an.
AL.19	Speicherfehler 3	ROM-Speicherfehler	Defekte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm (AL.19) tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse bis auf den Spannungsversorgungsanschluss getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
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
			3. Encoder defekt	Servomotor austauschen

Tab. 10-5: Fehlerbehebung (1)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
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
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. Nullpunkt-Rückkehr durchführen
			2. Batteriespannung niedrig	Batterie wechseln
		3. Batteriekabel oder die Batterie ist fehlerhaft.	Nullpunkt-Rückkehr 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. Nullpunkt-Rückkehr 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 regenerativer 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 (200-V-Servoverstärker) bzw. 535 V (400-V-Servoverstärker) oder mehr.	Geräte an korrekter Spannungsversorgung anschließen
		5. Eingebauter Bremswiderstand oder regenerativer Bremswiderstand ist defekt.	Servoverstärker oder Bremswiderstand austauschen	
Fehlerhafter Bremstransistor	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		
Eingebauter Bremswiderstand oder regenerative Bremsoption ist fehlerhaft.				

Tab. 10-5: 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 Überschwüngen.	Beschleunigungs-/Bremszeiten erhöhen
			3. Instabiles Servosystem verursacht Überschwüngen.	Regelparameter optimieren
			4. Elektronisches Übersetzungsverhältnis ist groß (Parameter Nr. 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
		Strom ist höher als der zulässige Strom des Bremstransistors (nur MR-J2S-500A).	5. Fehlerhafter Anschluss der Bremswiderstände.	Bremswiderstände korrekt anschließen
AL.33	Überspannung	Zwischenkreis-Spannung übersteigt 400 V (200-V-Servoverstärker) bzw. 800 V (400-V-Servoverstärker).	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
			6. Niederimpedanter Erdschluss tritt in den Phasen U, V und W auf.	Erdschluss beheben
AL.35	Zu hohe Eingangsfrequenz	Eingegebene Impulsfrequenz ist zu hoch.	1. Frequenz des Eingangsimpulses ist zu hoch.	Impulsfrequenz auf den korrekten Wert setzen
			2. Leitungsstörungen	Korrekte Leitungsverlegung und Schirmung herstellen
			3. Handrad fehlerhaft	Handrad wechseln

Tab. 10-5: Fehlerbehebung (3)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.37	Parameterfehler	Parametereinstellung ist fehlerhaft.	1. Servoverstärkerfehler verursacht die Überschreitung der Parametereinstellung.	Servoverstärker austauschen
			2. Kombination Servoverstärker und Einstellung Parameter 0 ist unzulässig.	Parameter 0 korrekt einstellen
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
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/Bremsung 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

Tab. 10-5: Fehlerbehebung (4)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.51	Überlast 2	Es fließt für mehrere Sekunden der max. Ausgangsstrom. Servomotor ist mechanisch verriegelt: 1 s oder länger Servomotor rotiert: 2,5 s oder länger	1. Mechanische Überlastung	1. Auf Leichtgängigkeit 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/Bremsung wiederholen, zwecks Auto-Tuning 2. Ansprechverhalten wechseln 3. Auto-Tuning ausschalten und manuell einstellen
			4. Encoderfehler	Servomotor austauschen
AL.52	Zu große Abweichung ①	Die Abweichung zwischen der Soll- und Istposition des Servomotors ist größer als 2,5 Umdrehungen (siehe auch Abs. 1.2)	1. Beschleunigungs-/Bremszeit ist zu klein.	Beschleunigungs-/Bremszeit erhöhen
			2. Drehmomentbegrenzungswert (Parameter Nr. 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 Parameter Nr. 6 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

Tab. 10-5: Fehlerbehebung (5)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
AL.8A	Überschreitung der Überwachungszeit für die serielle Kommunikation	Die Dauer der Kommunikationsunterbrechung überschreitet die in Parameter 56 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 Parameter 56	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 die Anschlüsse CN1A, CN1B und CN3 getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen

**Tab. 10-5:** Fehlerbehebung (6)

- ① Die Erfassung einer zu großen Abweichung bei Überschreitung von 2,5 Umdrehungen ist nur bei Verwendung der Software ab Version B0 möglich. Bei älteren Versionen erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung bei einer Abweichung 10 Umdrehungen.

## 10.2.3 Warmmeldungen

Tritt eine der Warmmeldungen AL.E6 oder AL.EA auf, wird der Servoverstärker abgeschaltet. Tritt eine andere Warmmeldung auf, so stoppt der Servoverstärker nicht. Wird der Betrieb bei einer Warmmeldung fortgeführt, kann es nachfolgend zu Störungen des Betriebs oder zu einer Alarmmeldung kommen. Beheben Sie die Ursache für die Warmmeldung 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.96	Fehler bei Nullpunktfahrt	Nullpunktfahrt konnte nicht ausgeführt werden	1. Schleppfehler ist größer als der Einstellbereich der „In Position“.	Ursache für den Schleppfehler entfernen
			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. Drehzahl für Nullpunktfahrt ist zu hoch	Drehzahl für Nullpunktfahrt reduzieren
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.E5	„Time out“ Absolutdatenübertragung	Daten der Absolutposition werden fehlerhaft übertragen.	1. Programmfehler	Programm korrigieren
			2. Verdrahtungsfehler der Pins CN1B-6 oder CN1B-9	Korrekt verbinden
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
AL.EA	ABS-Servo-EIN-Warnung	Das Signal SON (Servo EIN) wurde nicht innerhalb von 1 s nach dem Start der Absolutwertübertragung eingeschaltet.	1. Programmfehler	Programm korrigieren
			2. Verdrahtungsfehler des SON-Signals	Korrekt verbinden

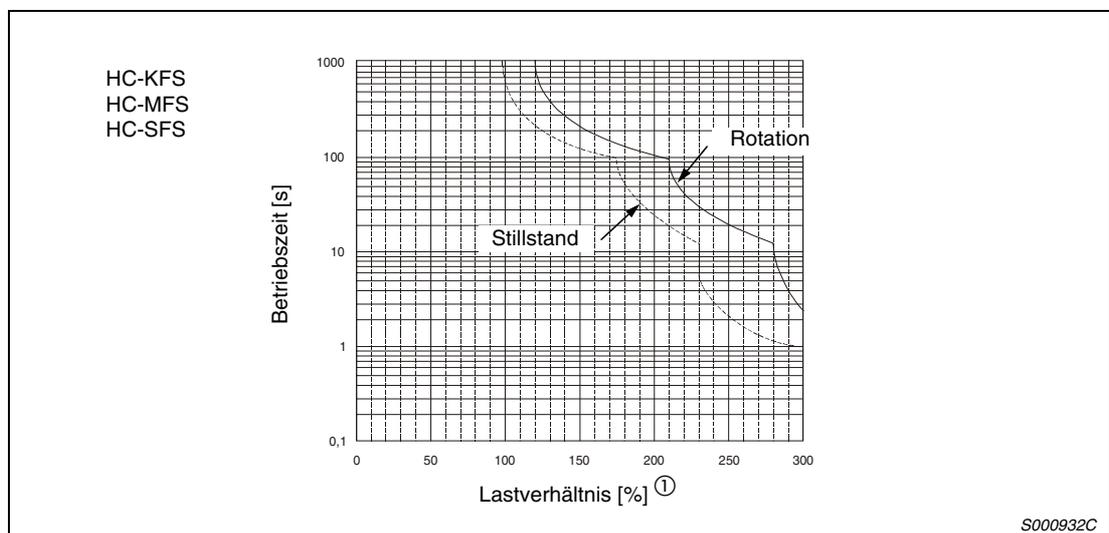
Tab. 10-6: Bedeutungen der Warmmeldungen

# 11 Technische Daten

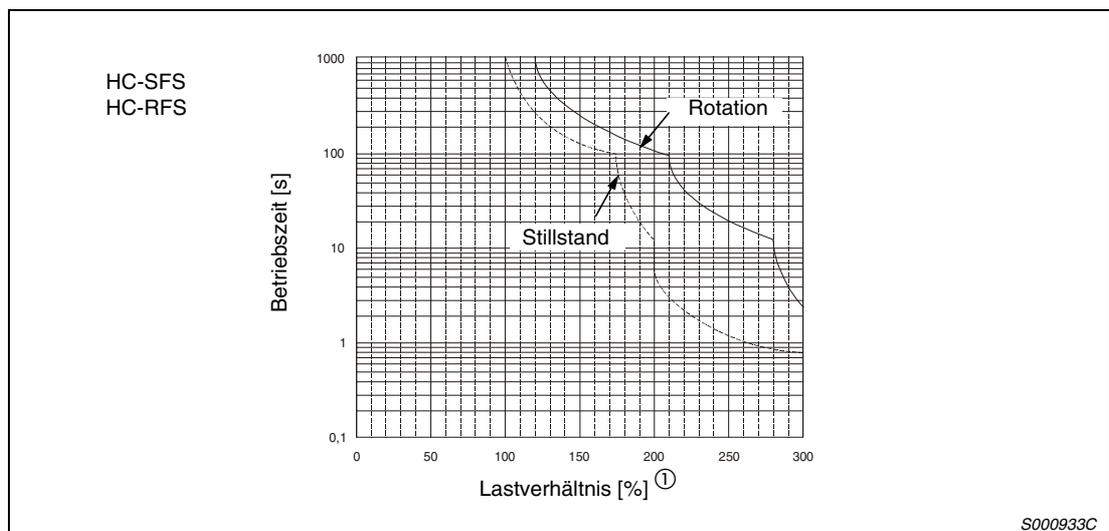
## 11.1 Leistungsdaten

### 11.1.1 Lastdiagramme

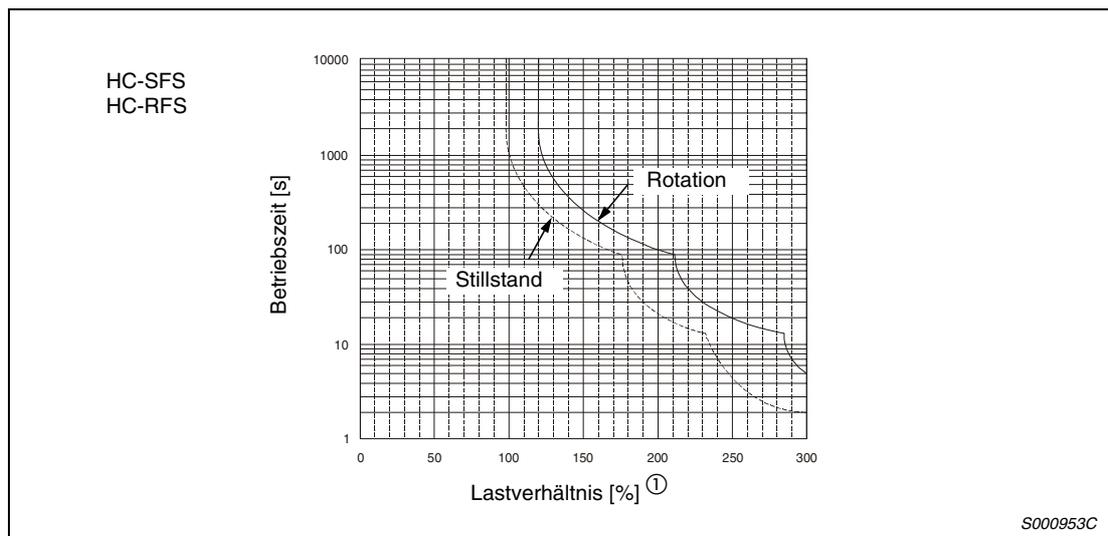
Im Servoverstärker ist eine Lastüberwachung eingebaut, die den Servoverstärker und den Servomotor vor einer Überlastung schützen. Die Arbeitsdiagramme der Lastüberwachung sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Der Überlastalarm 1 (AL.50) tritt auf, wenn die Überlast außerhalb des markierten Bereichs 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. 11-1:** Lastdiagramme MR-J2S-10A bis MR-J2S-100A, MR-J2S-60A4 und MR-J2S-100A4



**Abb. 11-2:** Lastdiagramme MR-J2S-200A, MR-J2S-350A, MR-J2S-200A4 und MR-J2S-350A4



**Abb. 11-3:** Lastdiagramme MR-J2S-500A, MR-J2S-700A, MR-J2S-500A4 und MR-J2S-700A4

- ① Wird der Motor im Stoppzustand (Servoverriegelung) mit einem Drehmoment größer dem Nenndrehmoment und einer hohen Frequenz oder mit einer Drehzahl von 30 U/min oder kleiner betrieben, können Fehlfunktionen des Servoverstärkers auftreten, ohne dass die Lastüberwachung anspricht.

## 11.1.2 Verlustleistung des Servoverstärkers

### Vom Servoverstärker abgegebene Verlustleistung

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Verlustleistung unter Nennlast:

Servoverstärker	Servomotor	Verlustleistung		
		Bei Nenn Drehmoment [W]	Bei Servo-AUS [W]	
200-V-Servoverstärker	MR-J2S-10A	HC-KFS053	25	15
		HC-KFS13	25	15
		HC-MFS053	25	15
		HC-MFS13	25	15
	MR-J2S-20A	HC-KFS23	25	15
		HC-MFS23	25	15
	MR-J2S-40A	HC-KFS43	35	15
		HC-MFS43	35	15
	MR-J2S-60A	HC-SFS52	40	15
	MR-J2S-70A	HC-KFS73	50	15
		HC-MFS73	50	15
	MR-J2S-100A	HC-SFS102	50	15
	MR-J2S-200A	HC-SFS152	90	20
		HC-SFS202	90	20
		HC-RFS103	50	15
		HC-RFS153	90	20
	MR-J2S-350A	HC-SFS352	130	20
		HC-RFS203	90	20
	MR-J2S-500A	HC-SFS502	195	25
		HC-RFS353	135	25
HC-RFS503		195	25	
MR-J2S-700A	HC-SFS702	300	25	
400-V-Servoverstärker	MR-J2S-60A4	HC-SFS524	40	15
	MR-J2S-100A4	HC-SFS1024	50	15
	MR-J2S-200A4	HC-SFS1524	90	20
		HC-SFS2024	90	20
	MR-J2S-350A4	HC-SFS3524	130	20
	MR-J2S-500A4	HC-SFS5024	195	25
MR-J2S-700A4	HC-SFS7024	300	25	

**Tab. 11-1:** 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. 8.1.1 beschrieben.

### 11.1.3 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:

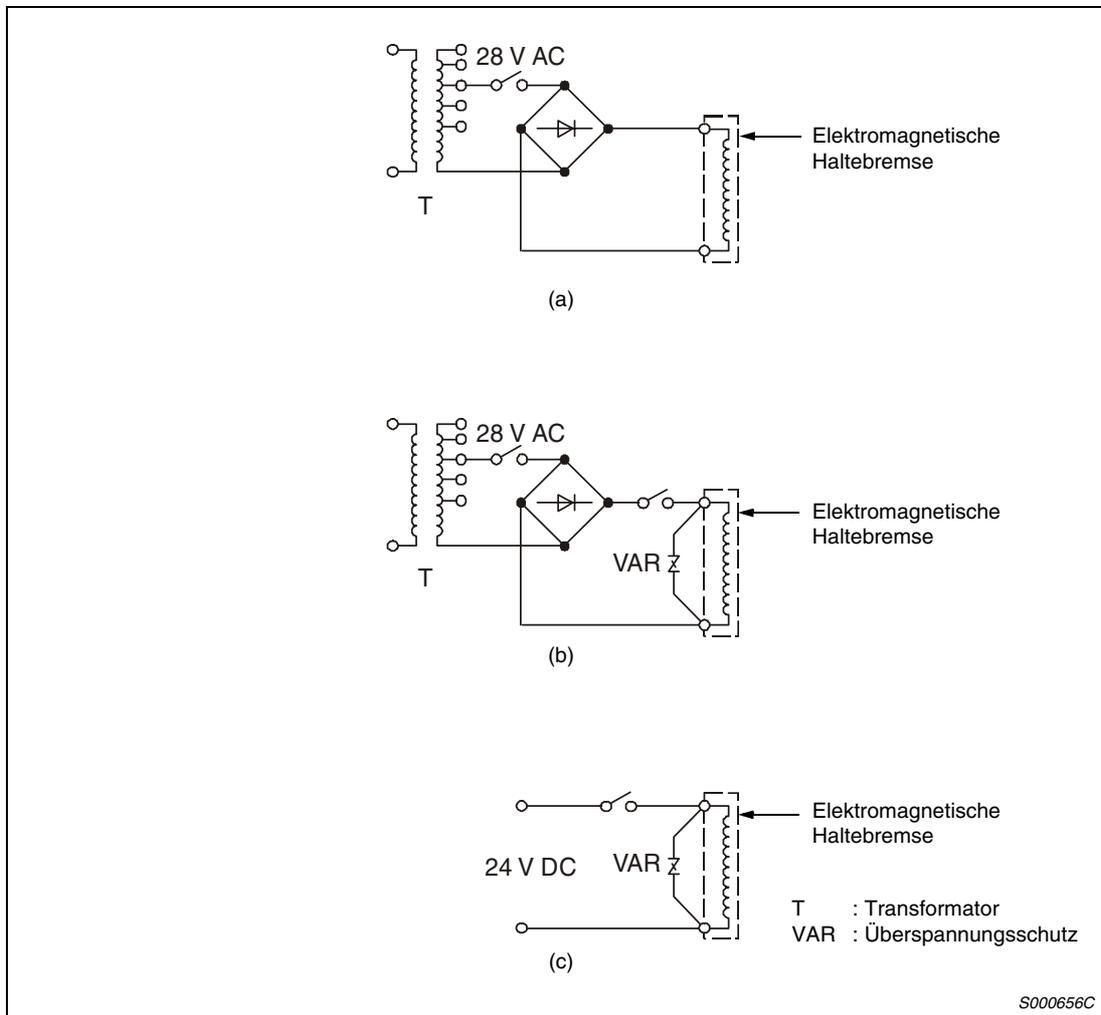
Punkt	Servomotor	HC-MFS-Serie			HC-SFS-Serie		HC-RFS-Serie		HC-KFS-Serie		
		053B 13B	23B 43B	73B	052B- 152B/ 0524B- 1524B	202B- 702B/ 2024B- 7024B	103B- 203B	353B 503B	053B 13B	23B 43B	73B
Typ <sup>①</sup>		Elektromagnetische Scheibenbremse (elektrisch gelüftet und durch Federkraft gebremst)									
Nennspannung <sup>④</sup>		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 Erregerspule 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
Haftreibungsdrehmoment [Nm]		0,32	1,3	2,4	8,3	43,1	6,8	16,7	0,32	43,1	2,4
Verzögerungszeit Freigabe [s] <sup>②</sup>		0,03	0,03	0,03	0,04	0,1	0,03	0,04	0,03	0,1	0,03
Bremsverzögerungszeit [s] <sup>②③</sup>	AC Aus (Abb. 11-4 (a))	0,08	0,1	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,12	0,12
	DC Aus (Abb. 11-4 (b, c))	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03
Zulässige Bremsmomente [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
Lebensdauer der Haltebremse	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. 11-2: Technische Daten der elektromagnetischen Haltebremse**

- <sup>①</sup> 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.
- <sup>②</sup> Diese Werte gelten für eine Temperatur von 20 °C.
- <sup>③</sup> Die Verzögerung der Bremsenaktivierung vergrößert sich mit dem Verschleiß des Bremsbelages.
- <sup>④</sup> Die 24 V DC der internen Spannungsversorgung der Schnittstellen (VDD) darf hier nicht verwendet werden. Verwenden Sie eine externe Spannungsversorgung.

### Spannungsversorgung der Bremsenheit

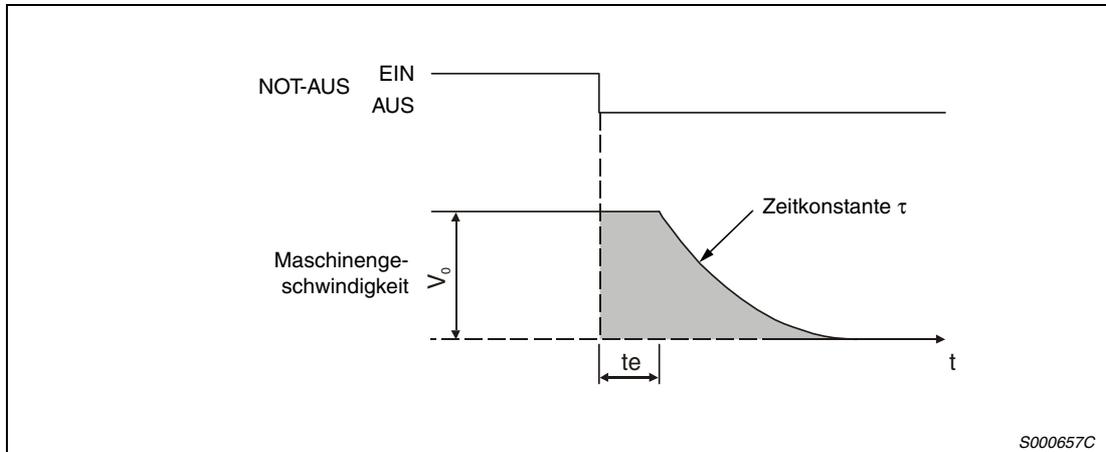
Die 24 V DC der internen Spannungsversorgung der Schnittstellen (VDD) darf für die elektromagnetische Haltebremse nicht verwendet werden. Sehen Sie die folgende externe Spannungsversorgung für die ausschließliche Versorgung der Haltebremse vor. Beispiele für den Anschluss der Haltebremse sind in der folgenden Abbildung gegeben:



**Abb. 11-4:** Anschluss der Bremsenheit

### 11.1.4 Widerstandsbremung

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 Abb. 11-5 ist die Verzögerungskurve dargestellt.



**Abb. 11-5:** 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 [kgcm<sup>2</sup>]

$J_L$ : Massenträgheitsmoment der Last, umgerechnet auf einen äquivalenten Wert an der Servomotorwelle [kgcm<sup>2</sup>]

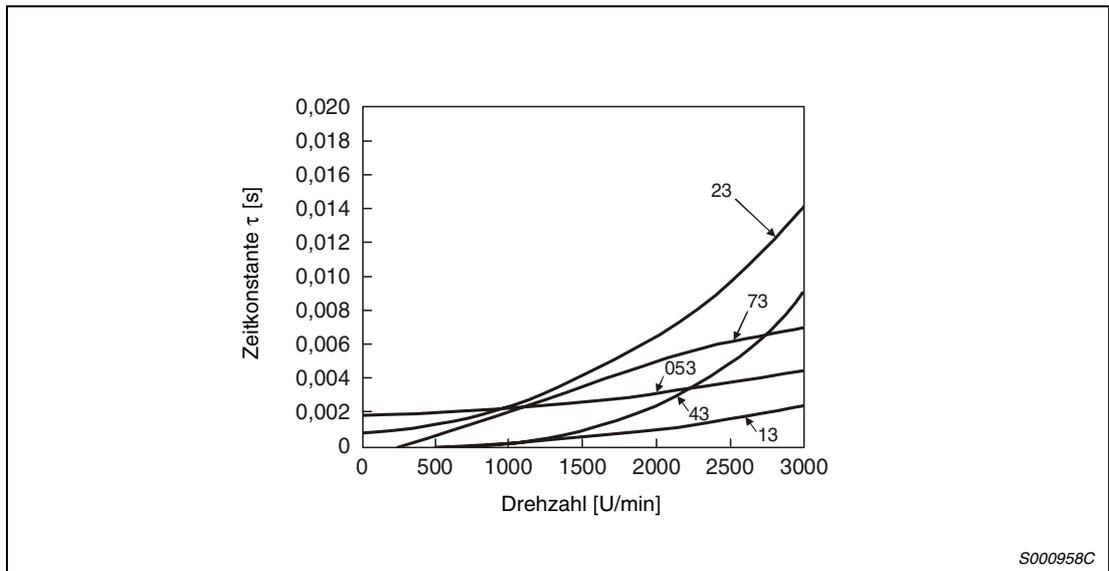
$\tau$ : Bremszeitkonstante [s]

$t_e$ : Verzögerung durch die Steuereinheit (Schaltzeit des internen Relais ca. 30 ms) [s]

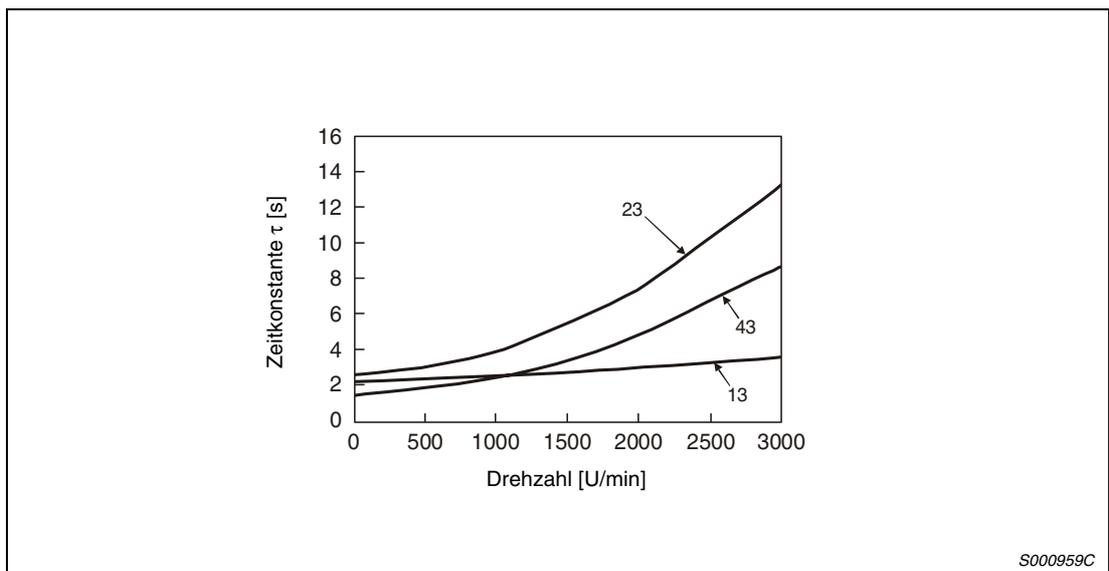


**ACHTUNG:**

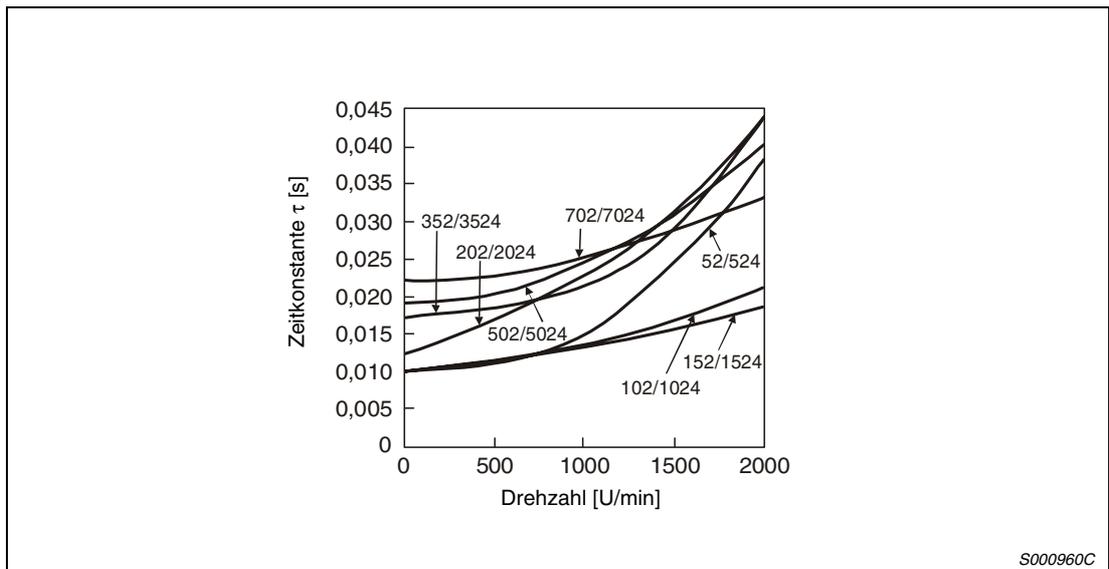
Verwenden Sie die Widerstandsbremung bei den Servoverstärkern MR-J2S-10A bis MR-J2S-200A und MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4 nur bis zu einem maximalen Verhältnis der Massenträgheitsmomente von 30, bei den Servoverstärkern MR-J2S-350A und MR-J2S-350A4 bis zu einem Massenträgheitsverhältnis von 16 und bei den Servoverstärkern MR-J2S-500A, MR-J2S-700A, MR-J2S-500A4 und MR-J2S-700A4 bis zu einem Massenträgheitsverhältnis von 15. Bei einem höheren Wert kann die eingebaute Widerstandsbremse überhitzt werden (Brandgefahr). Besteht die Gefahr, dass der Wert überschritten wird, nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrem Vertriebspartner auf.



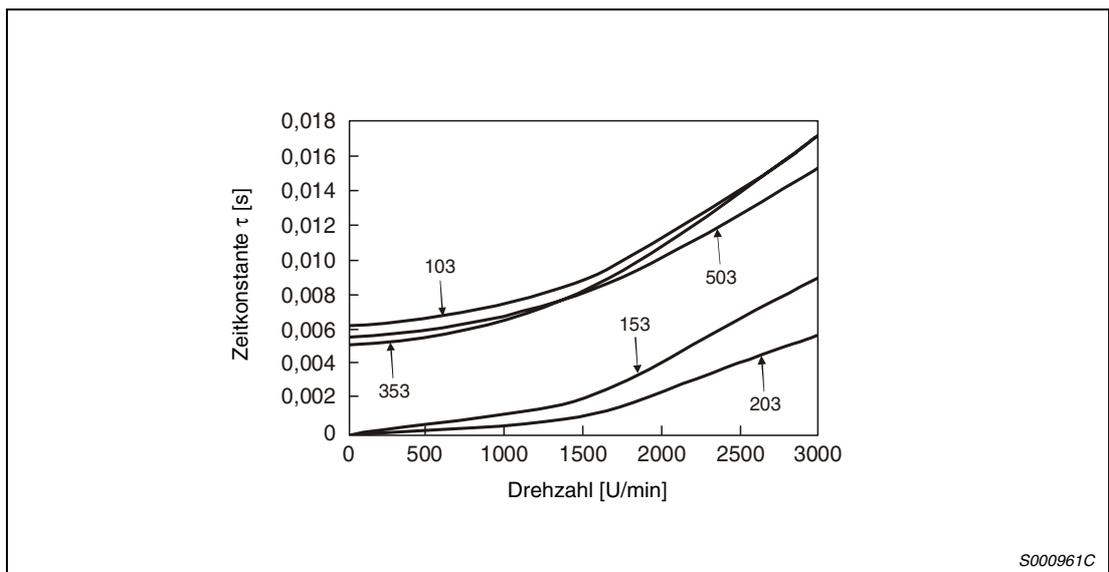
**Abb. 11-6:** Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-MFS



**Abb. 11-7:** Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-KFS



**Abb. 11-8:** Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-SFS



**Abb. 11-9:** Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-RFS

### 11.1.5 Einschaltstrom des Haupt- und Steuerkreises

Folgende Tabelle zeigt die Einschaltströme (Richtwert) bei maximal zulässiger Eingangsspannung (253 VAC für 200-V-Servoverstärker und 528 VAC für 400-V-Servoverstärker), einer Trafonennleistung von 2500 kVA und einer Leitungslänge von 1 m.

Servoverstärker		Einschaltstrom ( $A_{0-p}$ )	
		Hauptkreis (L1, L2, L3)	Steuerkreis (L11, L21)
200-V-Servoverstärker	MR-J2S-10A, MR-J2S-20A	30 A (sinkt nach 10 ms auf 5 A)	70 bis 100 A (sinkt nach 0,5 bis 1 ms auf 0 A)
	MR-J2S-40A, MR-J2S-60A	30 A (sinkt nach 10 ms auf 5 A)	
	MR-J2S-70A, MR-J2S-100A	54 A (sinkt nach 10 ms auf 12 A)	
	MR-J2S-200A, MR-J2S-350A	120 A (sinkt nach 20 ms auf 12 A)	100 bis 130 A (sinkt nach 0,5 bis 1 ms auf 0 A)
	MR-J2S-500A	44 A (sinkt nach 20 ms auf 20 A)	30 A (sinkt nach einigen ms auf 0 A)
	MR-J2S-700A	88 A (sinkt nach 20 ms auf 20 A)	100 bis 130 A (sinkt nach 0,5 bis 1 ms auf 0 A)
400-V-Servoverstärker	MR-J2S-60A4	57 A (sinkt nach 20 ms auf 0 A)	Abhängig von der Spannungsversorgung ①
	MR-J2S-100A4		
	MR-J2S-200A4		
	MR-J2S-350A4	65 A (sinkt nach 20 ms auf 0 A)	
	MR-J2S-500A4		
	MR-J2S-700A4	60 A (sinkt nach 20 ms auf 20 A)	

**Tab. 11-3: Einschaltströme**

① Der Spannungsversorgungsanschluss des Steuerkreises verfügt über keinen Widerstand zur Begrenzung des Einschaltstromes. Der Wert hängt daher von der angeschlossenen 24-V-DC-Spannungsversorgung ab.

Verwenden Sie aufgrund der hohen Ströme im Spannungsversorgungskreis immer Leistungsschalter und Leistungsschütze (siehe Abs. 3.1.1).

Verwenden Sie als Leitungs-Schutzschalter Schalter mit Verzögerungscharakteristik, die nicht durch einen Einschaltstrom ausgelöst werden.

## 11.2 Standarddaten

### 11.2.1 Servoverstärker

		Servoverstärker MR-J2S-□															
		10A	20A	40A	60A	70A	100A	200A	350A	500A	700A	60A4	100A4	200A4	350A4	500A4	700A4
Spannungsversorgung des Hauptkreises	Spannung/Frequenz	3~, 200–230 V AC, 50 Hz/60 Hz 1~, 230 V AC, 50/60 Hz					3~, 200–230 V AC, 50Hz/60 Hz					3~, 380–480 V AC, 50Hz/60 Hz					
	Zulässige Spannungsschwankung	3~, 170–253 V AC 1~, 207–253 V AC					3~, 170–253 V AC					3~, 323–528 V AC					
	Zulässige Frequenzschwankung	±5 %															
Spannungsversorgung des Steuerkreises	Spannung/Frequenz	1~, 200–230 V AC, 50 Hz/60 Hz										24 V DC					
	Zulässige Spannungsschwankung	1~, 170–253 V AC										20,4–27,6 V DC					
	Zulässige Frequenzschwankung	±5 %										—					
	Leistungsaufnahme	25 W										25 W					
Einschaltstrom		Siehe Abs. 11.1.5															
System		Sinuskommutierte PWM-Regelung															
Widerstandsbremse		Eingebaut															
Schutzfunktionen		Überstrom, Überspannung, Überlast (elektronisches Thermorelais), Überhitzungsschutz des Servomotors, Encoderfehler, Bremskreisüberlastung, Unterspannung, Netzausfall, zu hohe Drehzahl, zu große Regelabweichung															
Frequenzgang (Drehzahl)		≥ 550Hz															
Lageregelung	Max. Eingangsimpulsfrequenz	500 × 10 <sup>3</sup> Impulse/s (bei Differenzeingängen), 200 × 10 <sup>3</sup> Impulse/s (bei Open-Collector-Eingängen)															
	Positionsdetektor	Auflösung pro Servomotorumdrehung: 131072 Impulse/Umdrehung															
	Elektronisches Getriebe	Elektronisches Getriebe: A/B; A: 1–65535 oder 131072, B: 1–65535, 1/50 < A/B < 500															
	Max. Abweichung	±2,5 Umdrehungen <sup>①</sup>															
	Drehmomentbegrenzung	Vorgabe über Parameter oder Analogeingang (0–±10 V DC / max. Drehmoment)															
Drehzahlregelung	Drehzahlregelbereich	Analoger Drehzahlbefehl 1 : 2000, interner Drehzahlbefehl 1 : 5000															
	Analoge Drehzahleingabe	0–±10 V DC / Nenndrehzahl															
	Drehzahlgenauigkeit	±0,01 % oder weniger (Lastschwankungen 0 bis 100%) 0 % (Spannungsschwankungen ±10 %) ±0,2 % max. (Umgebungstemperatur 25 °C ± 10 °C), bei externer analoger Sollwertvorgabe															
	Drehmomentbegrenzung	Vorgabe über Parameter oder Analogeingang (0–±10 V DC / max. Drehmoment)															
Drehmomentregelung	Analoge Drehmomenteingabe	0–±8 V DC / max. Drehmoment (Eingangswiderstand 10 bis 12 kΩ)															
	Drehzahlbegrenzung	Vorgabe über Parameter oder Analogeingang (0–±10 V DC / Nenndrehzahl)															
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	2,0	2,0	2,0	5	5	7,2

**Tab. 11-4:** Standarddaten des Servoverstärkers

① Die Erfassung einer zu großen Abweichung bei Überschreitung von 2,5 Umdrehungen ist nur bei Verwendung der Software ab Version B0 möglich. Bei älteren Versionen erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung bei einer Abweichung 10 Umdrehungen.

## 11.2.2 Servomotor

	Servomotor										
	HC-MFS-Serie					HC-KFS-Serie					
	053	13	23	43	73	053	13	23	43	73	
Verwendbarer Servoverstärker MR-J2S-□	10A	10A	20A	40A	70A	10A	10A	20A	40A	70A	
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 <sup>2</sup> ] <sup>④</sup>	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 <sup>③</sup>	≤ 30					≤ 10					
Bremszyklen des Brems- widerstandes [pro Minute] <sup>①</sup>	Eingebauter Bremswiderstand im Servoverstärker	②	②	②	1010	400	②	②	②	220	190
	MR-RFH75-40	—	—	—	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] <sup>④</sup>	0,4	0,53	0,99	1,45	3,0	0,4	0,53	0,99	1,45	3,0	

**Tab. 11-5:** 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-□	60A	100A	200A	200A	350A	500	700	200A	200A	350A	500A	500A	
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 <sup>2</sup> ] <sup>④</sup>	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 <sup>③</sup>	≤ 15						≤ 5						
Bremszyklen des Brems- widerstandes [pro Minute] <sup>①</sup>	Eingebauter Bremswiderstand im Servoverstärker	56	54	136	64	31	39	32	1090	860	710	174	125
	MR-RFH75-40	560	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	MR-RFH220-40	1680	810	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	MR-RFH400-13	—	—	680	320	158	150	95 (MR- RFH 400-6,7)	5450	4300	3550	669	479 (MR- RFH 400-6,7)
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] <sup>④</sup>	5,0	7,0	9,0	12,0	19,0	23	32	3,9	5,0	6,2	12,0	17,0	

Tab. 11-6: Standarddaten des Servomotors

		Servomotor						
		HC-SFS-Serie (400-V-Typ)						
		524	1024	1524	2024	3524	5024	7024
Verwendbarer Servoverstärker MR-J2S-□		60A4	100A4	200A4	200A4	350A4	500A4	700A4
Nennausgabeleistung [kW]		0,5	1,0	1,5	2,0	3,5	5,0	7
Nenn Drehmoment [Nm]		2,39	4,78	7,16	9,55	16,7	23,9	33,4
Nenn Drehzahl [U/min]		2000						
Maximale Drehzahl [U/min]		3000			2500		2000	
Zulässige Höchstdrehzahl [U/min]		3450			2850		2300	
Maximaldrehmoment [Nm]		7,16	14,4	21,6	28,5	50,1	71,6	100
Massenträgheitsmoment J [kg × cm <sup>2</sup> ] <sup>④</sup>		6,6	13,7	20,0	42,5	82	101	160
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Servomotors <sup>③</sup>		≤ 15						
Bremszyklen des Bremswiderstandes [pro Minute] <sup>①</sup>	Eingebauter Bremswiderstand im Servoverstärker	125	200	136	64	43	39	32
	MR-PWR T150-270	415	—	—	—	—	—	—
	MR-PWR T400-120	—	600	—	—	—	—	—
	MR-PWR T600-80	—	—	680	320	—	—	—
	MR-PWR T600-47	—	—	—	—	167	150	—
	MR-PWR T600-26	—	—	—	—	—	—	95
Eingangsscheinleistung [kVA]		1,0	1,7	2,5	3,5	5,5	7,5	10
Nennstrom [A]		1,5	2,8	4,4	5,411	8,6	14	17
Max. Strom [A]		4,5	8,4	13,2	16,2	25,8	42	51
Drehzahl/Positionsdetektor		Encoder (Auflösung: 131072 Impulse/Umdrehung)						
Schutzart		IP65						
Kühlung		Selbstkühlung						
Umgebungsbedingungen		Siehe Abs. 2.1						
Gewicht [kg] <sup>④</sup>		5,0	7,0	9,0	12,0	19,0	23	32

**Tab. 11-7:** Standarddaten des Servomotors

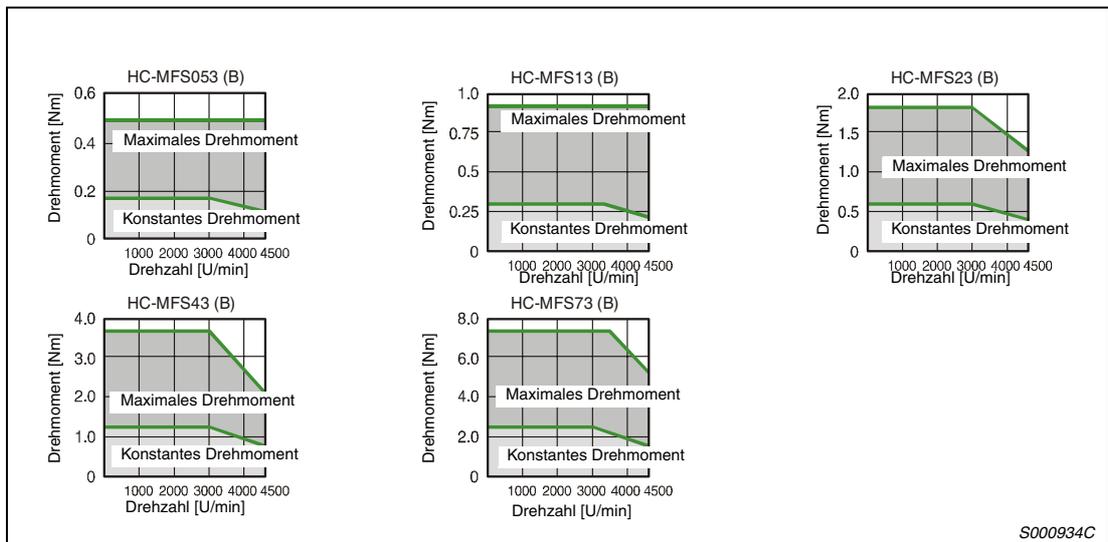
- ① Die aufgeführte Zahl der Bremszyklen pro Minute beim Ansprechen der Bremseinheit ist die zulässige Zahl der Bremszyklen pro Minute, wenn der Servomotor ohne Last von der Nenn Drehzahl in den Stillstand abgebremst wird. Ist der Motor unter Last, muss der Tabellenwert mit 1/(m + 1) multipliziert werden (m = Lastträgheitsmoment/Motorträgheitsmoment).
- ② Liegt das abgegebene Drehmoment im Bereich des Nenn Drehmoments, ist die Zahl der Bremszyklen pro Minute nicht begrenzt.
- ③ Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes 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. 11-2.

### 11.2.3 Drehmomentverläufe

**HINWEIS**

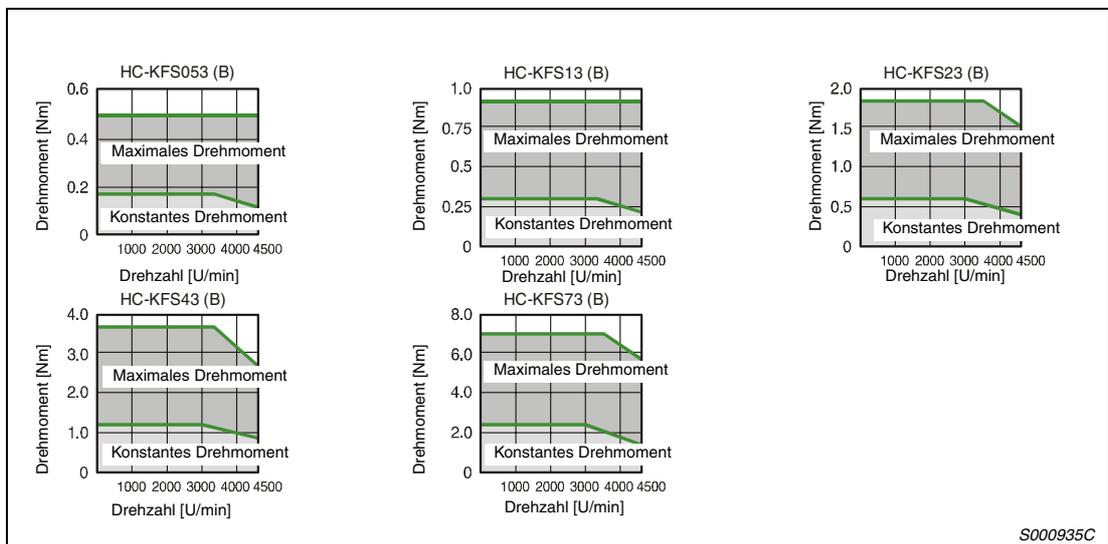
Wirkt bei gestoppten Servomotor eine Last, sollte das abgegebene Drehmoment nicht mehr als 70 % des Nenndrehmoments betragen.

#### 200-V-Servomotoren



S000934C

Abb. 11-10: Drehmomentkennlinien HC-MFS-Serie



S000935C

Abb. 11-11: Drehmomentkennlinien HC-KFS-Serie

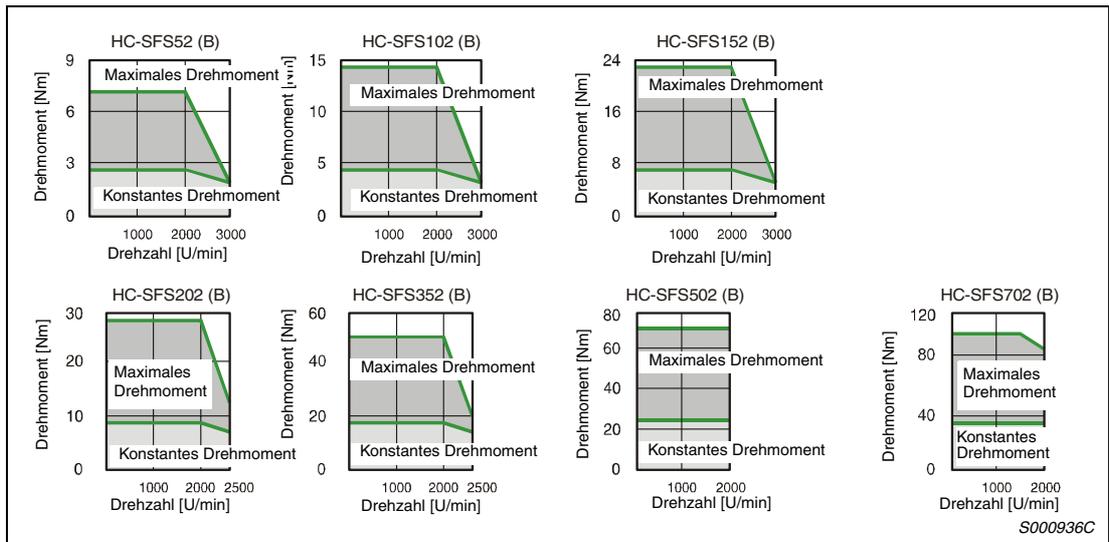


Abb. 11-12: Drehmomentkennlinien HC-SFS-Serie

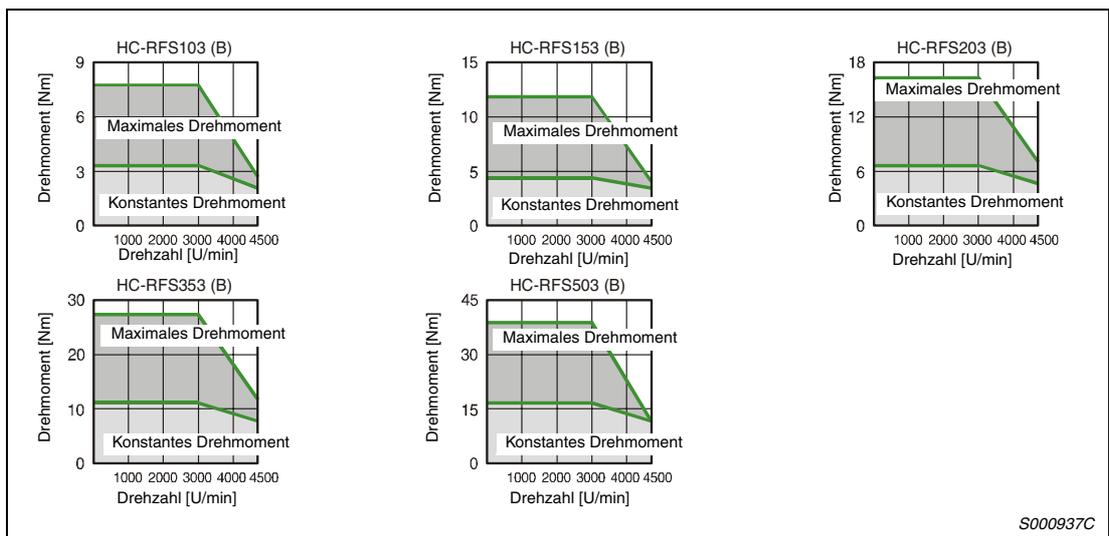
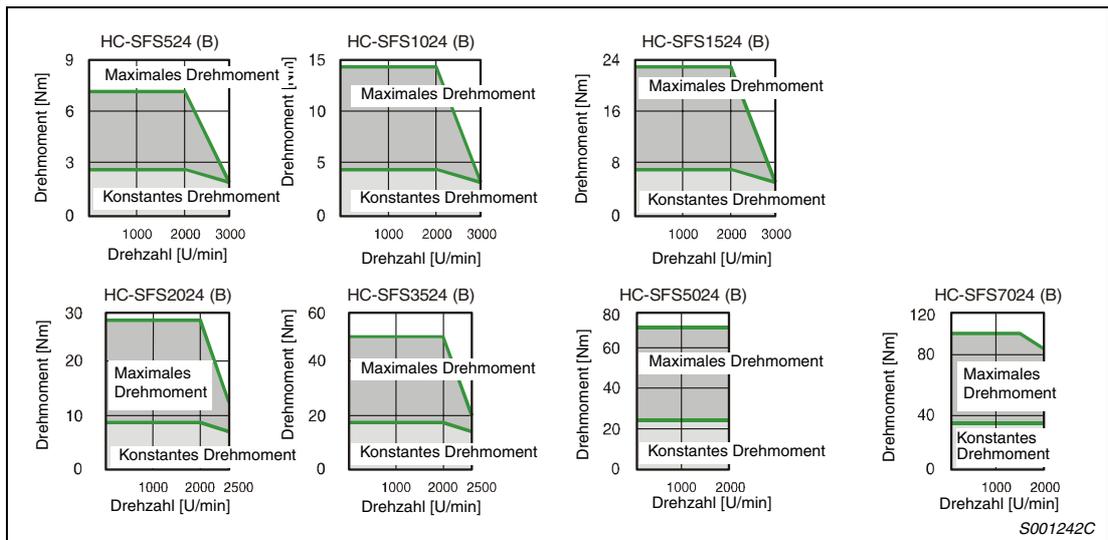


Abb. 11-13: Drehmomentkennlinien HC-RFS-Serie

**400-V-Servomotoren**



**Abb. 11-14:** Drehmomentkennlinien HC-SFS-Serie

# 12 EMV-Richtlinien

## 12.1 Anforderungen

Der Servoverstärker MELSERVO J2-Super 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 61800-3, erste Umgebung, eingeschränkte Erhältlichkeit 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  $\leq 30$  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  $\geq 10$  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.



# 13 Abmessungen

## 13.1 200-V-Servoverstärker

MR-J2S-10A und MR-J2S-20A

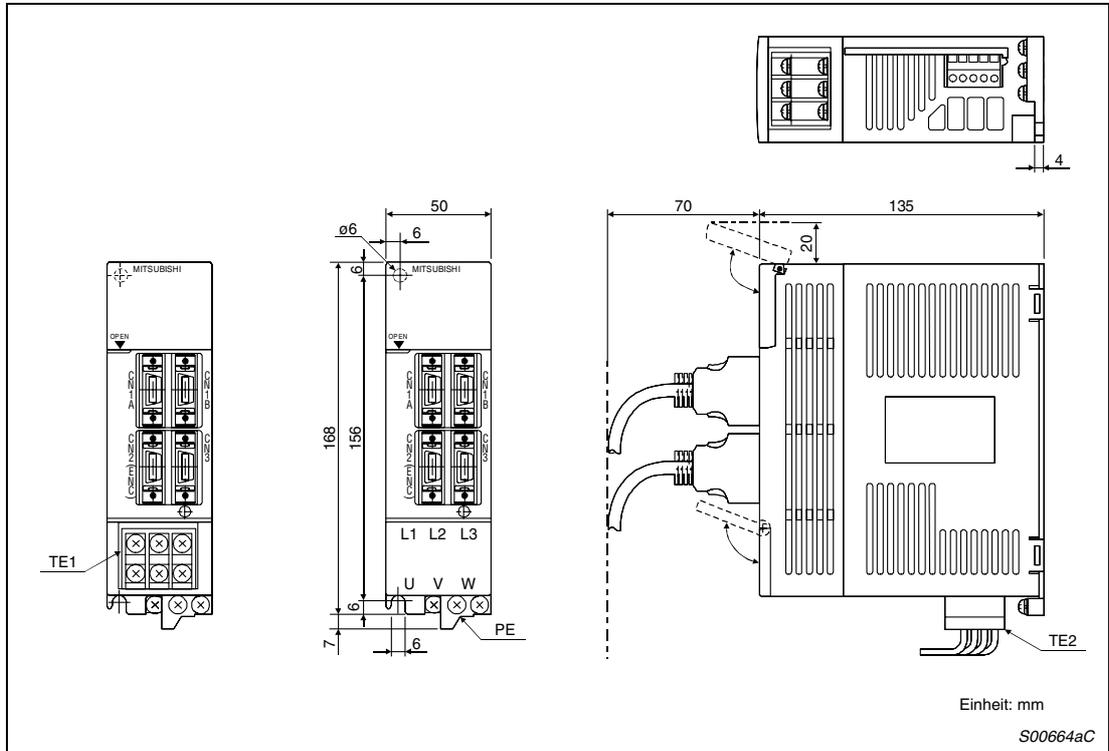


Abb. 13-1: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-10A	0,7
MR-J2S-20A	

Tab. 13-1: Bemaßung

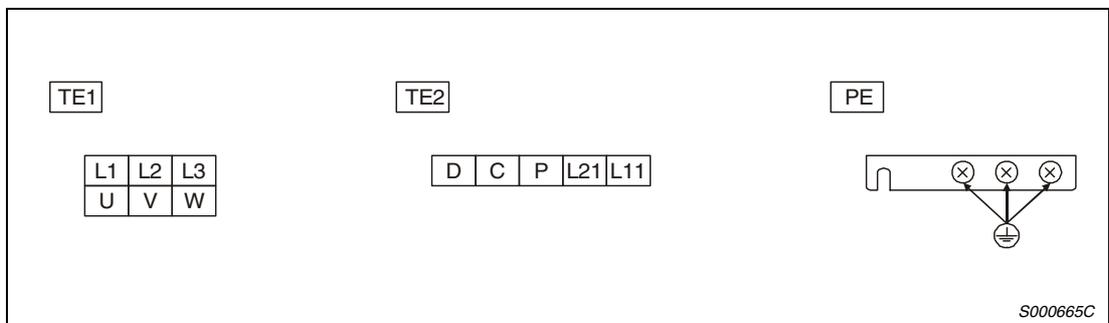


Abb. 13-2: Klemmen

MR-J2S-40A und MR-J2S-60A

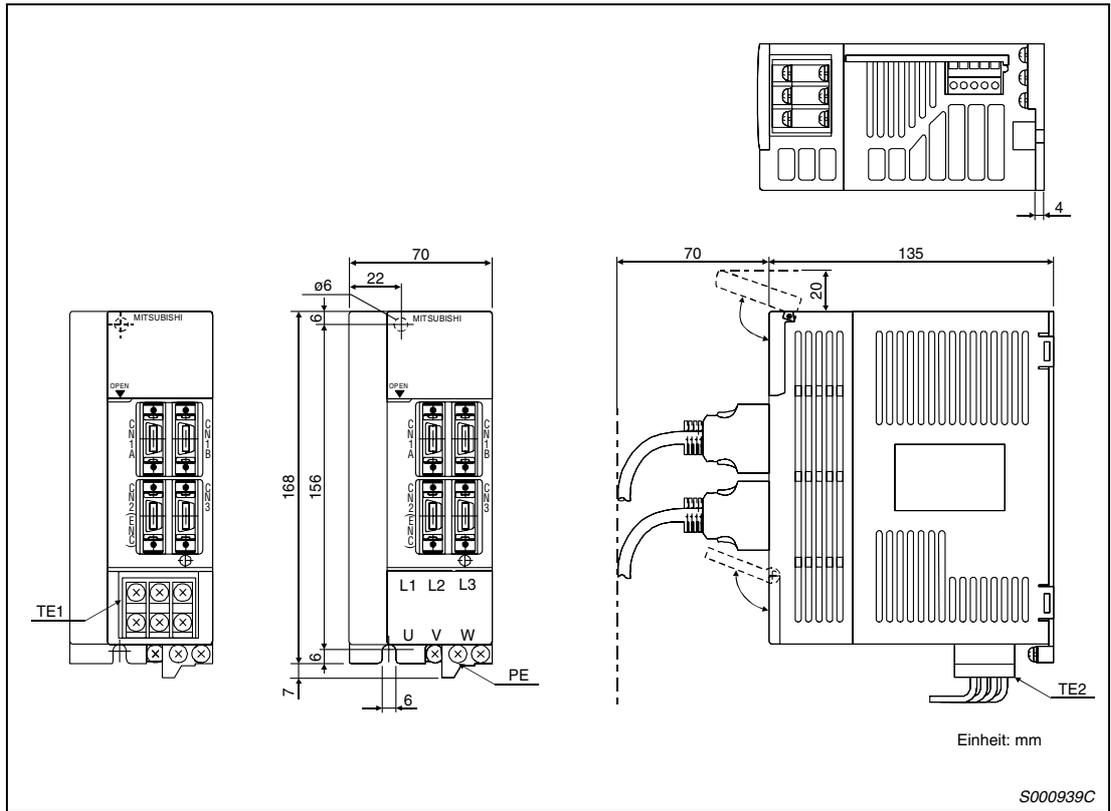


Abb. 13-3: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-40A	1,1
MR-J2S-60A	

Tab. 13-2: Bemaßung

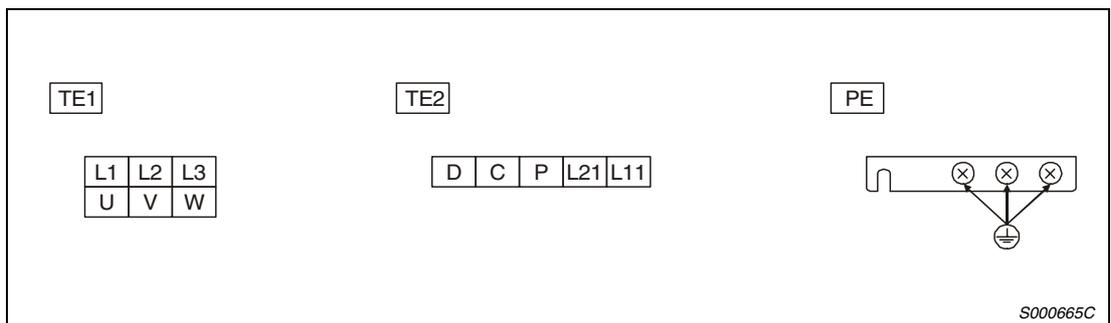


Abb. 13-4: Klemmen

MR-J2S-70A und MR-J2S-100A

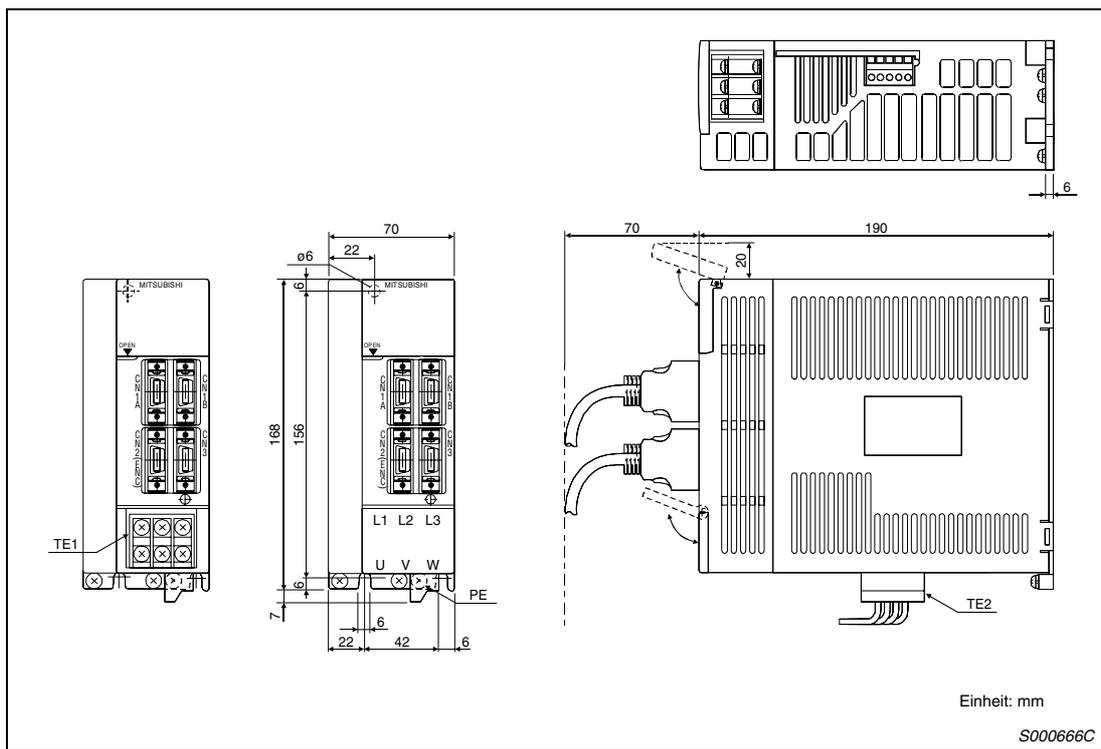


Abb. 13-5: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-70A	1,7
MR-J2S-100A	

Tab. 13-3: Bemaßung

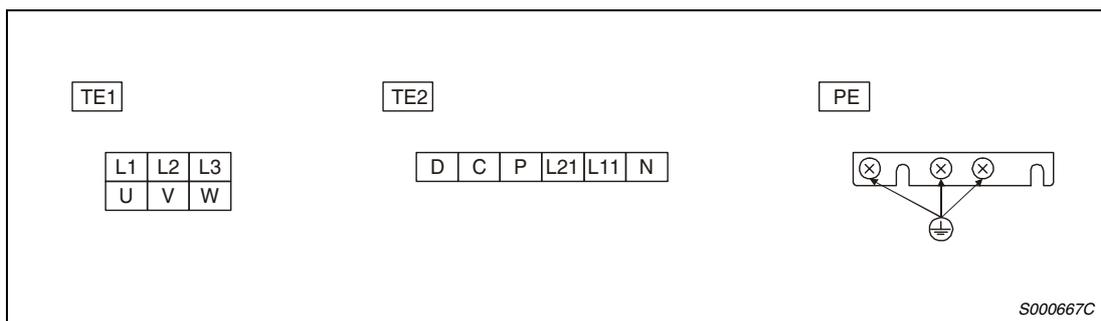
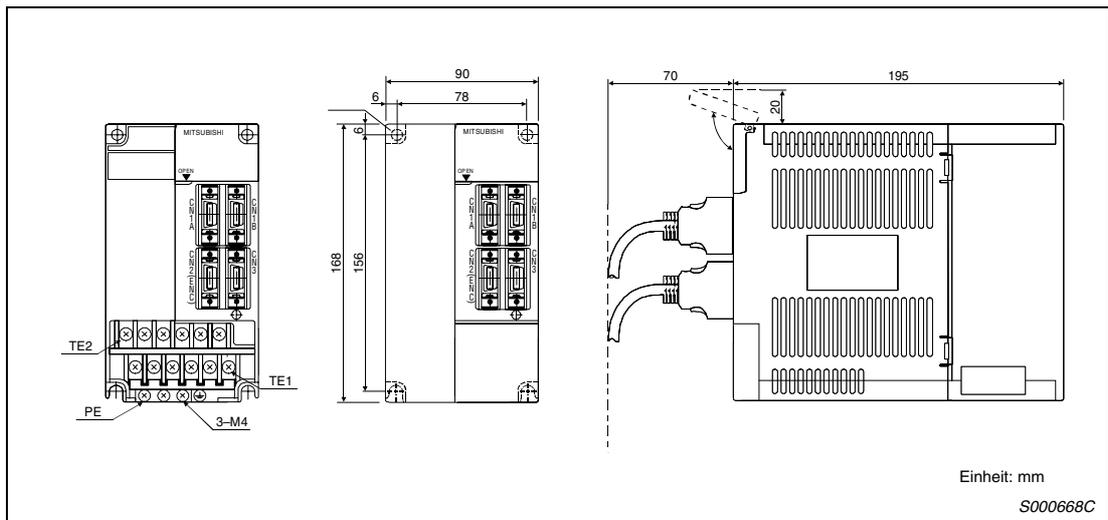


Abb. 13-6: Klemmen

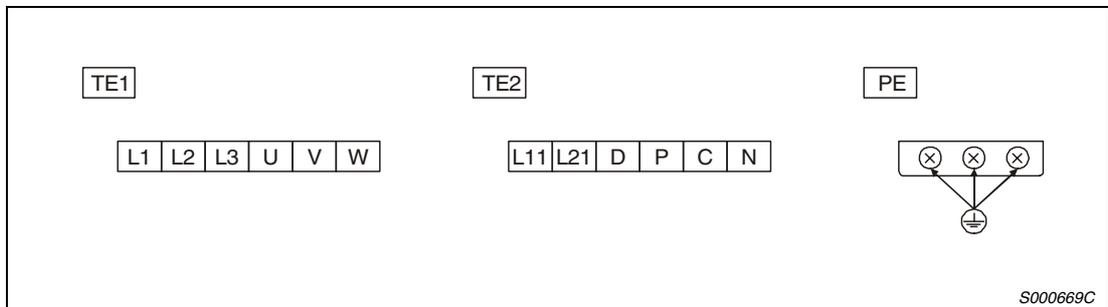
**MR-J2S-200A und MR-J2S-350A**



**Abb. 13-7:** Außenabmessungen

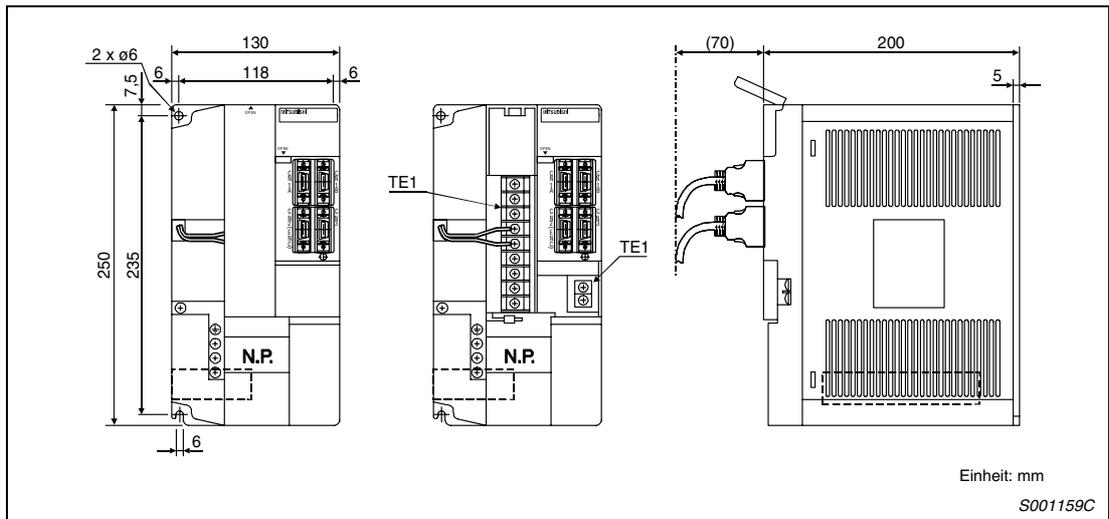
Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-200A	2,0
MR-J2S-350A	

**Tab. 13-4:** Bemaßung



**Abb. 13-8:** Klemmen

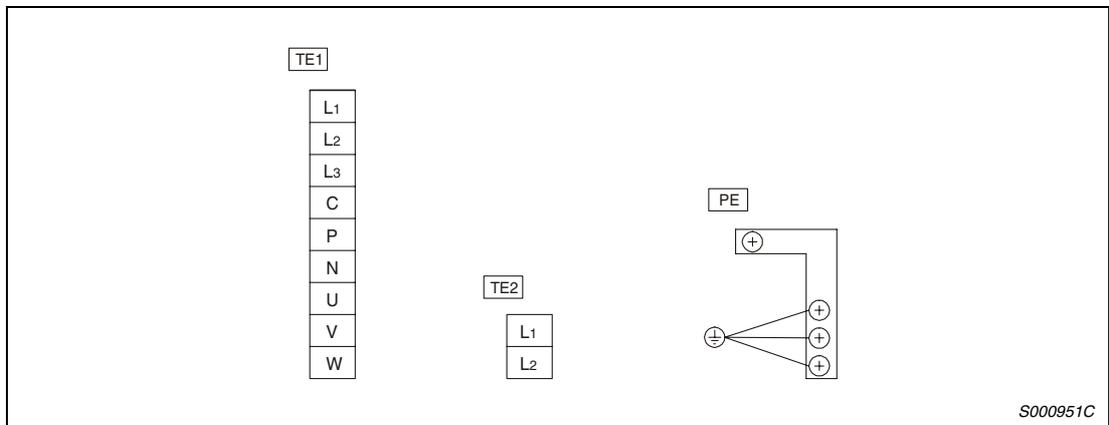
**MR-J2S-500A**



**Abb. 13-9:** Außenabmessungen

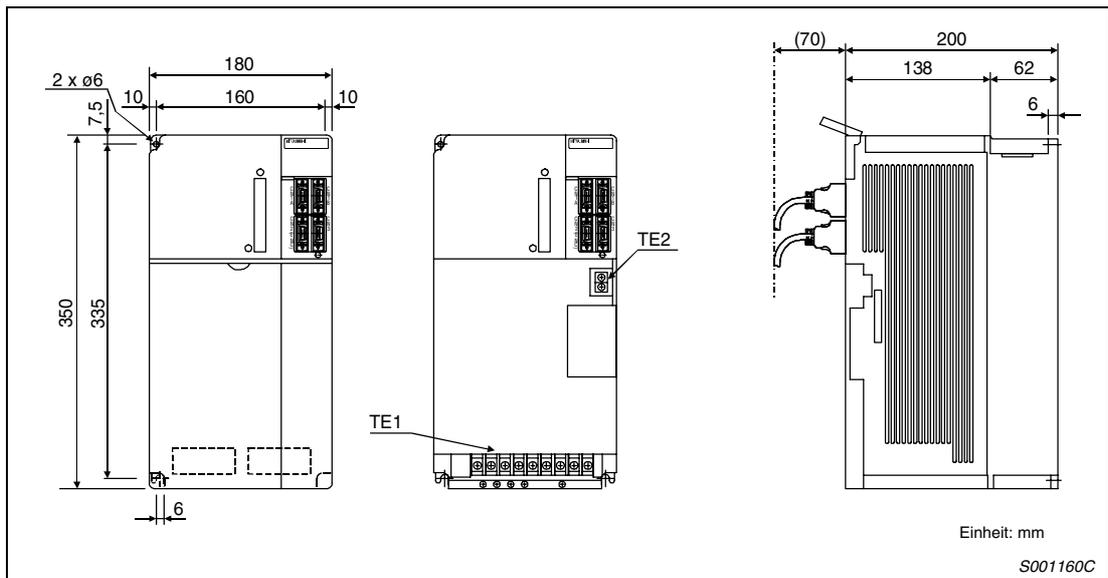
Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-500A	4,9

**Tab. 13-5:** Bemaßung



**Abb. 13-10:** Klemmen

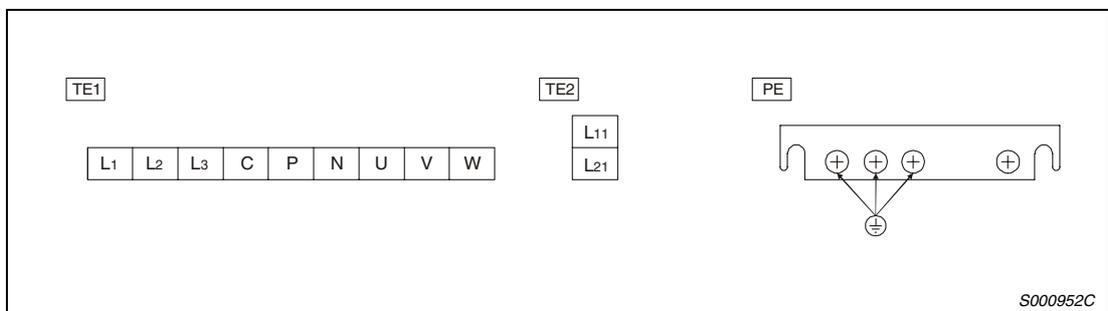
**MR-J2S-700A**



**Abb. 13-11:** Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-700A	7,2

**Tab. 13-6:** Bemaßung



**Abb. 13-12:** Klemmen

# 13.2 400-V-Servoverstärker

MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4

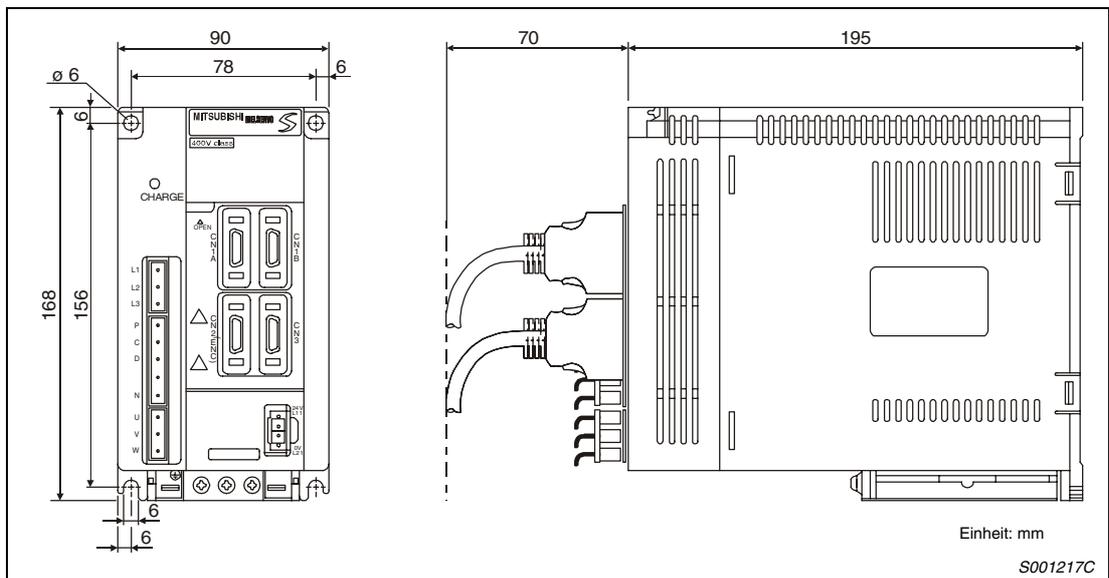


Abb. 13-13: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-60A4	2,1
MR-J2S-100A4	
MR-J2S-200A4	2,2

Tab. 13-7: Bemaßung

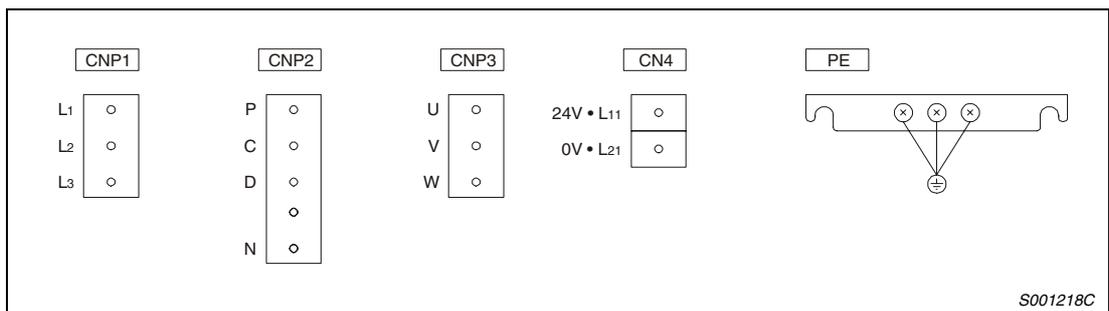
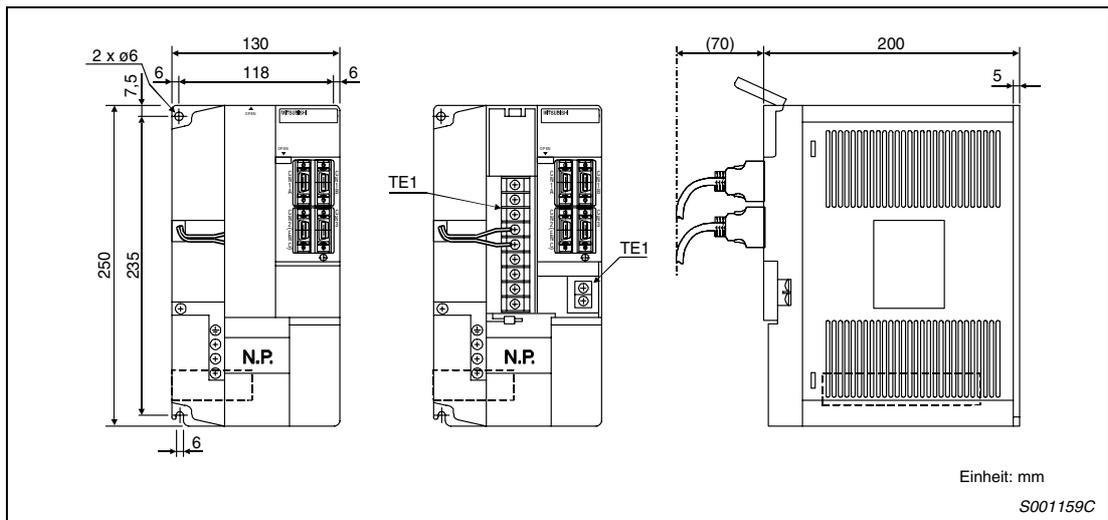


Abb. 13-14: Klemmen

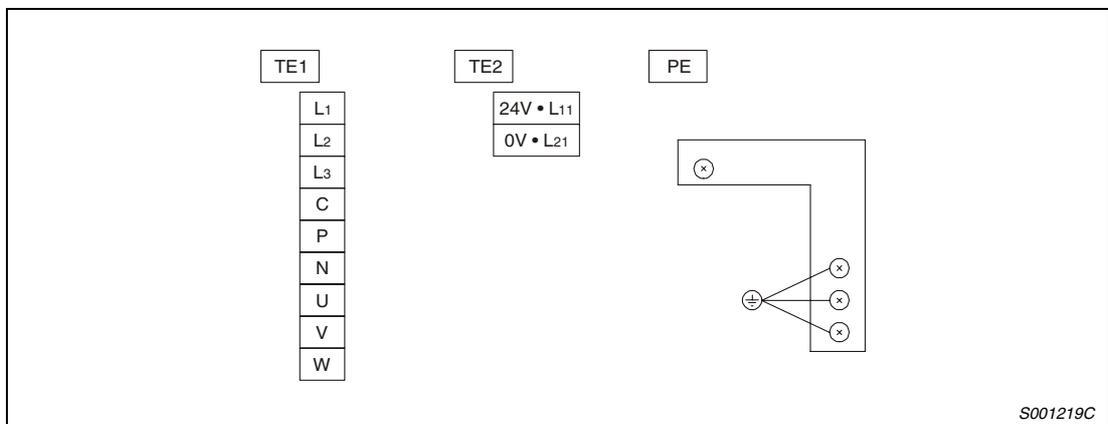
**MR-J2S-350A4 und MR-J2S-500A4**



**Abb. 13-15:** Außenabmessungen

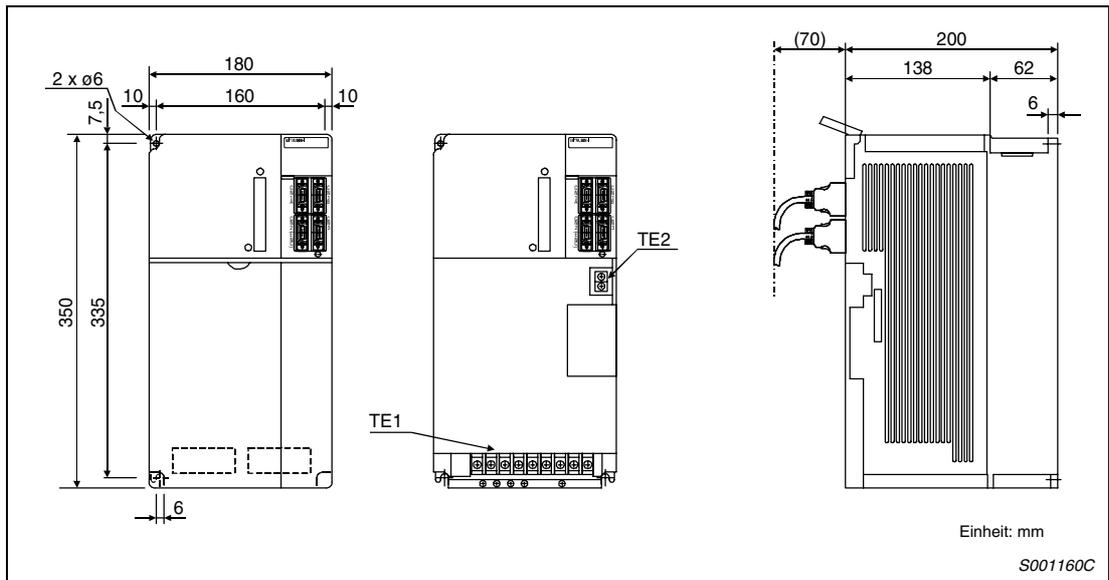
Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-350A4	5
MR-J2S-500A4	

**Tab. 13-8:** Bemaßung



**Abb. 13-16:** Klemmen

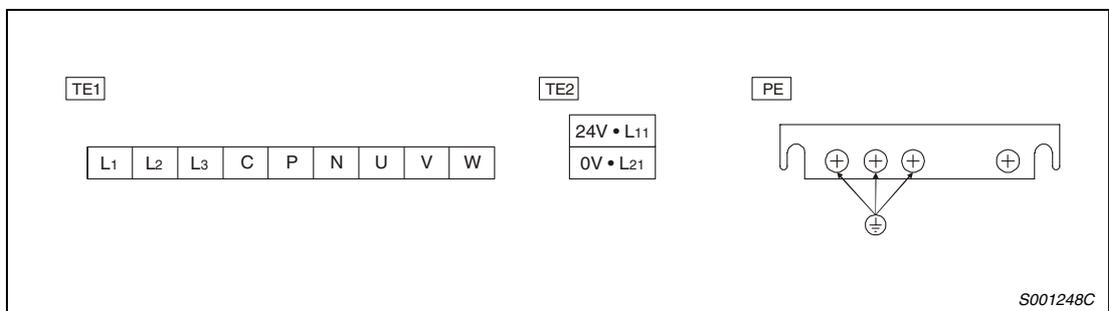
**MR-J2S-700A4**



**Abb. 13-17:** Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J2S-700A4	7,2

**Tab. 13-9:** Bemaßung



**Abb. 13-18:** Klemmen

### 13.3 Servomotoren

#### 13.3.1 HC-MFS- und HC-KFS-Serie

HC-MFS053 (B) und HC-MFS13 (B),  
 HC-KFS053 (B) und HC-KFS13 (B)

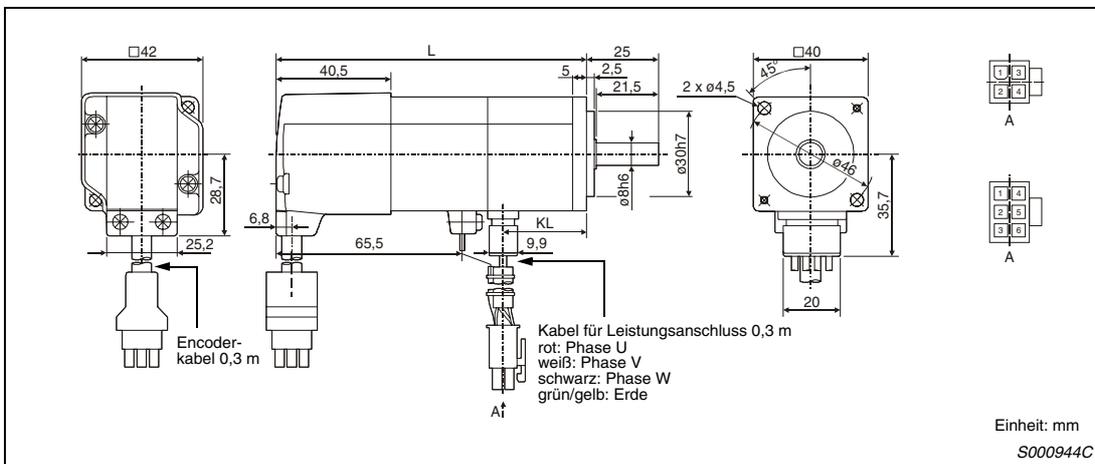


Abb. 13-19: Abmessungen

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)				

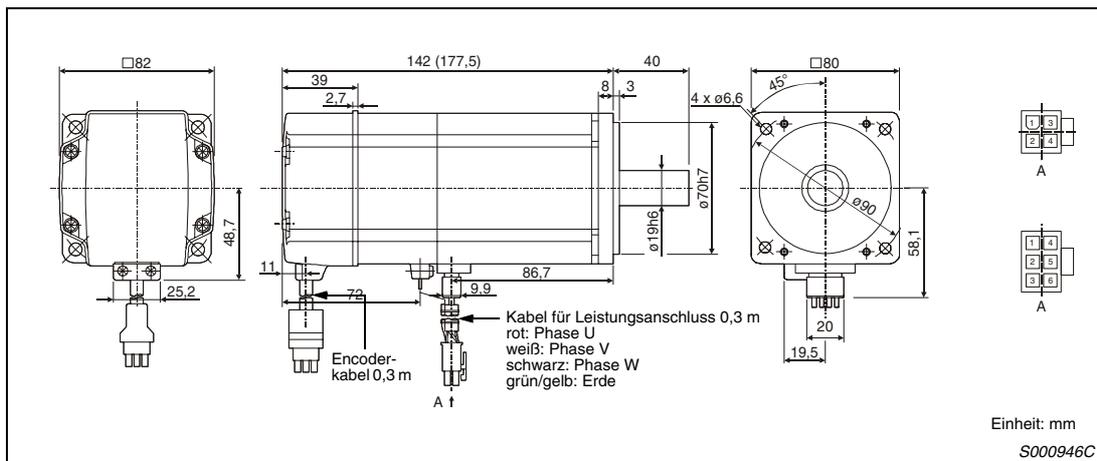
Tab. 13-10: Bemaßung

**HINWEIS**

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Bremse.



**HC-MFS73 (B),  
HC-KFS73 (B)**



**Abb. 13-21: Abmessungen**

Gerätetyp	Ausgangsleistung [W]	Gewicht [kg]
HC-MFS73 (B)	750	3,0 (4,0)
HC-KFS73 (B)		

**Tab. 13-12: Bemaßung**

**HINWEIS**

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

13.3.2 HC-SFS-Serie

HC-SFS52 (B) bis HC-SFS152 (B),  
 HC-SFS524 (B) bis HC-SFS1524 (B)

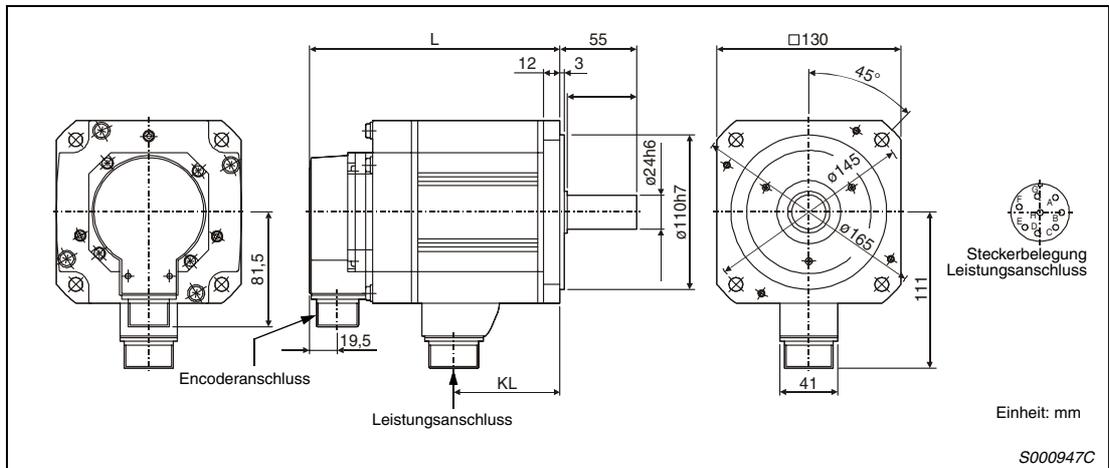


Abb. 13-22: Abmessungen

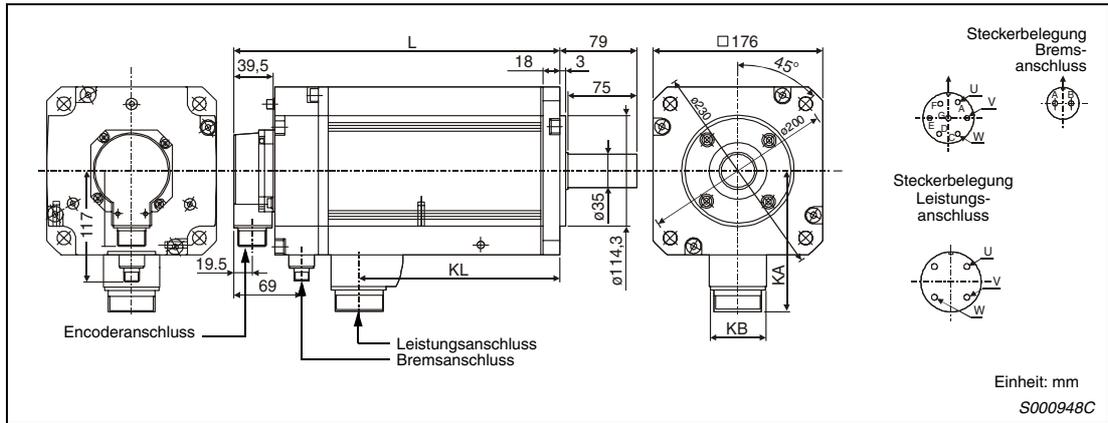
Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	L [mm]	KL [mm]	Gewicht [kg]
HC-SFS52 (B) HCSFS524 (B)	0,5	120 (153)	51,5	5,0 (7,5)
HC-SFS102 (B) HC-SFS1024 (B)	1,0	145 (178)	76,5	7,0 (9,5)
HC-SFS152 (B) HC-SFS1524 (B)	1,5	170 (203)	101,5	9,0 (11,5)

Tab. 13-13: Bemaßung

**HINWEIS**

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

**HC-SFS202 (B) bis HC-SFS702 (B),  
HC-SFS2024 (B) bis HC-SFS7024 (B)**



**Abb. 13-23: Abmessungen**

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	L [mm]	KL [mm]	KA [mm]	KB [mm]	Gewicht [kg]
HC-SFS202 (B) HC-SFS2024 (B)	2,0	145 (193)	68,5	142	46	12 (18)
HC-SFS352 (B) HC-SFS3524 (B)	3,5	187 (235)	110,5	142	46	19 (25)
HC-SFS502 (B) HC-SFS5024 (B)	5,0	208 (256)	131,5	142	46	23 (29)
HC-SFS702 (B) HC-SFS7024 (B)	7,0	292 (340)	210,5	150	58	32 (38)

**Tab. 13-14: Bemaßung**

**HINWEIS**

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

13.3.3 HC-RFS-Serie

HC-RFS103 (B), HC-RFS153 (B) und HC-RFS203 (B)

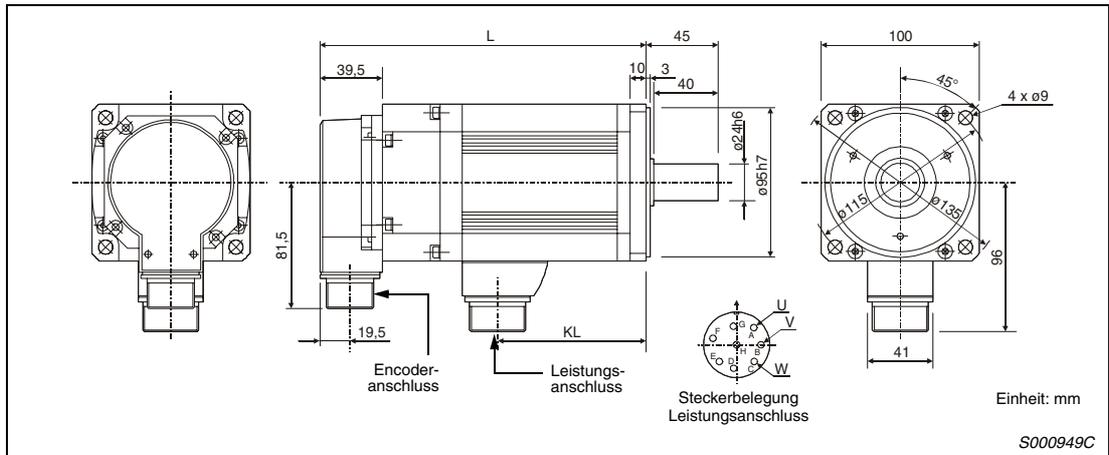


Abb. 13-24: Abmessungen

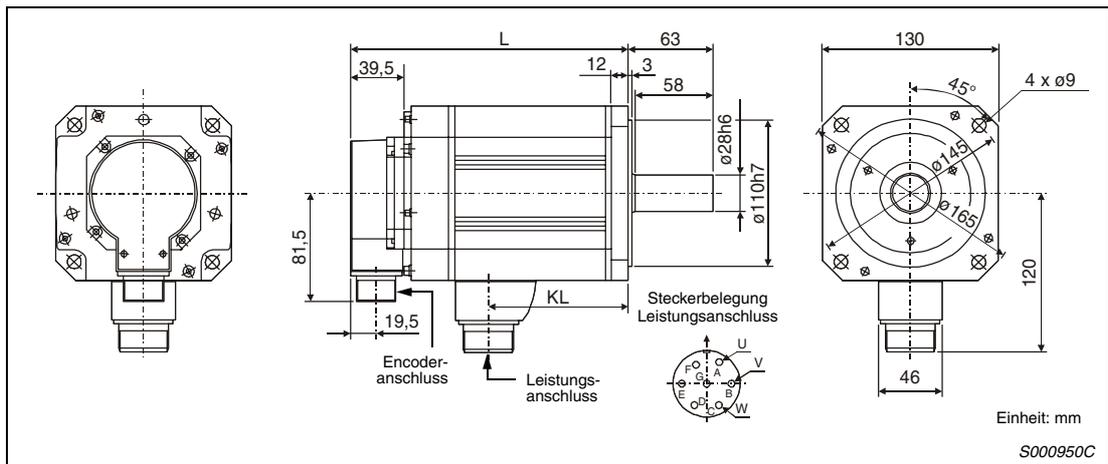
Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	L [mm]	KL [mm]	Gewicht [kg]
HC-RFS103 (B)	1,0	147 (185)	71	3,9 (6,0)
HC-RFS153 (B)	1,5	172 (210)	96	5,0 (7,0)
HC-RFS203 (B)	2,0	197 (235)	121	6,2 (8,3)

Tab. 13-15: Bemaßung

**HINWEIS**

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

**HC-RFS353 (B) und HC-RFS503 (B)**



**Abb. 13-25: 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)

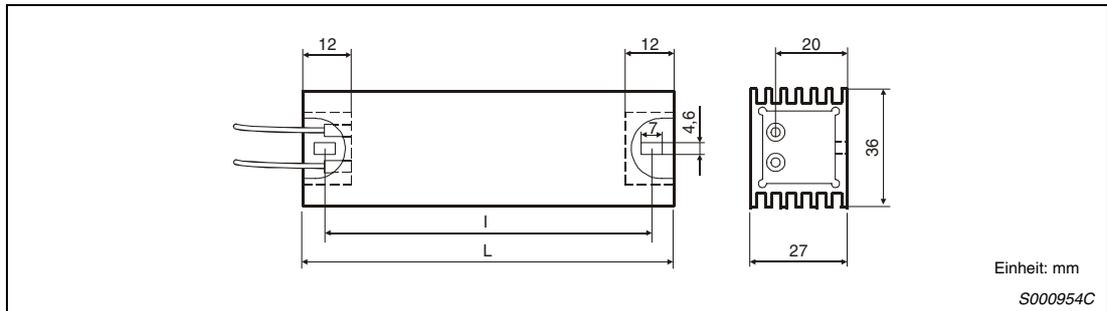
**Tab. 13-16: Bemaßung**

**HINWEIS**

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

## 13.4 Optionale Bremswiderstände

RFH75 bis RFH400 und MR-PWR-T-150 bis MR-PWR-T-600



**Abb. 13-26:** Abmessungen

Typ	Regenerative Leistung [W]	Widerstand [ $\Omega$ ]	L [mm]	l [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
MR-PWR-T-150-270	150	270	90	79	0,18
MR-PWR-T-400-120	400	120	200	189	0,4
MR-PWR-T-600-80	600	80	320	309	0,64
MR-PWR-T-600-47	600	47	320	309	0,64
MR-PWR-T-600-26	600	26	320	309	0,64

**Tab. 13-17:** Bemaßung

### 13.5 Transformatoren

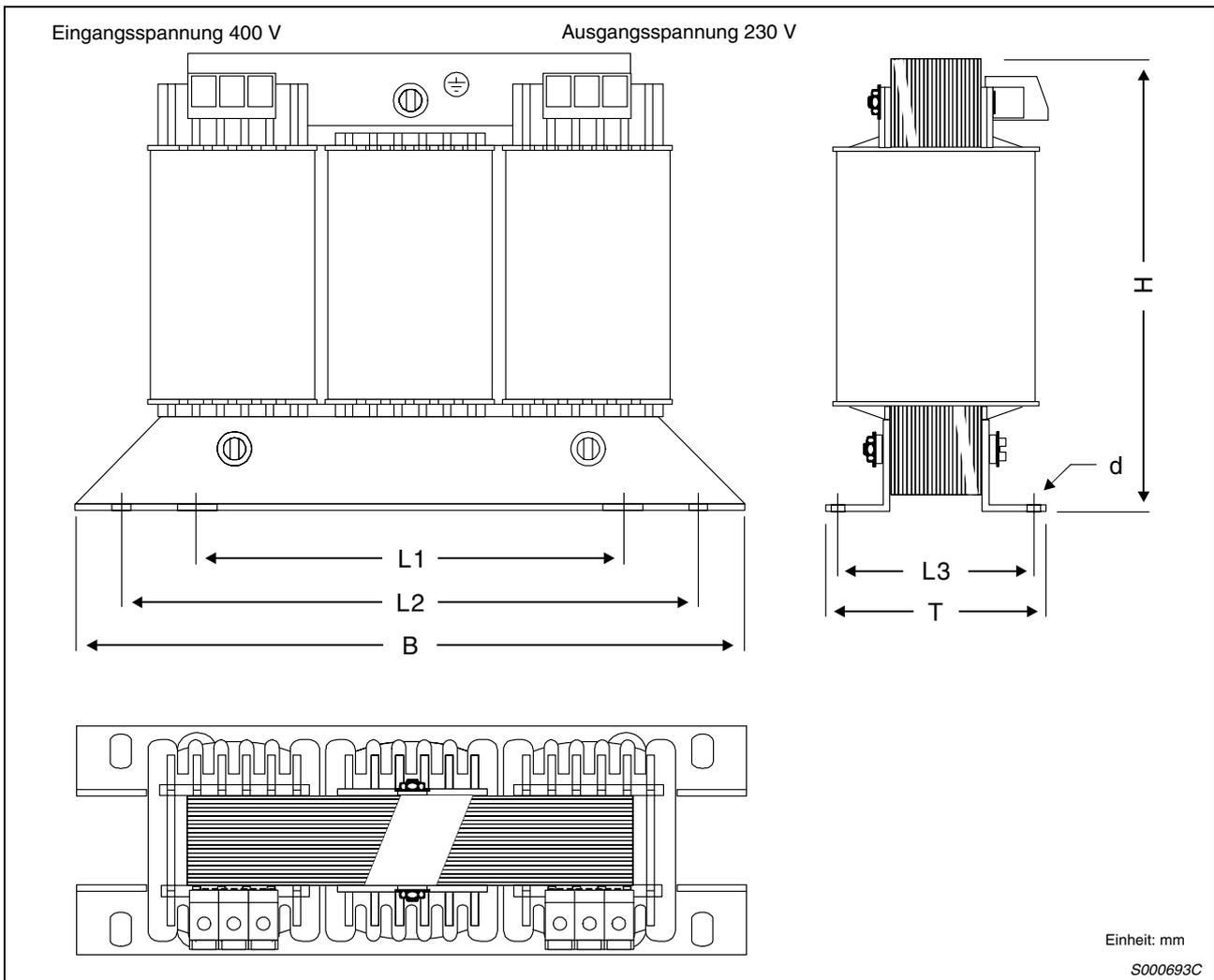


Abb. 13-27: Abmessungen

Trans- formator	Leistung [kVA]	ED [%]	Ein- gangs- strom [A]	Aus- gangs- strom [A]	Klem- menquer- schnitt [mm <sup>2</sup> ]	Verlust- leistung [W]	B [mm]	T [mm]	H [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	d [mm <sup>2</sup> ]	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. 13-18: Bemaßung

# Index

## A

Abmessungen	
Servomotoren . . . . .	13-10
Servoverstärker . . . . .	13-1
Transformatoren . . . . .	13-18
Absolutwert-Positionserkennung . . . . .	7-1
Anschlussbeispiel . . . . .	7-6
Batterieanschluss . . . . .	7-4
benötigte Komponenten . . . . .	7-2
Datenkommunikation . . . . .	7-3
Technische Daten . . . . .	7-1
Alarmpunkt . . . . .	4-14
Alarmpunkt . . . . .	10-5
Ansprechverhalten . . . . .	4-54
Anzeige	
Alarmpunkt . . . . .	4-14
Diagnosefunktion . . . . .	4-8
Flussdiagramm . . . . .	4-4
Status . . . . .	4-5
Ausgangssignale . . . . .	3-13
Automatische Vibrationsunterdrückung . . . . .	5-4
Auto-Tuning . . . . .	4-46

## B

Batterieanschluss	
ausführen . . . . .	7-4
MR-J2S-350A und kleiner . . . . .	1-14
MR-J2S-350A4/MR-J2S-700A4 . . . . .	1-20
MR-J2S-500A/MR-J2S-700A . . . . .	1-16
MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4 . . . . .	1-18
Batteriehaltung	
MR-J2S-350A und kleiner . . . . .	1-14
MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4 . . . . .	1-20
MR-J2S-500A/MR-J2S-700A . . . . .	1-16
MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4 . . . . .	1-18
Bedienungselemente . . . . .	1-14
Befehle	
detaillierte Erläuterung . . . . .	6-16
Lesebefehle . . . . .	6-11
Schreibbefehle . . . . .	6-14
Betrieb . . . . .	4-1
Betrieb ohne Servomotor . . . . .	4-13
Betriebsbedingungen . . . . .	2-1
Bremswiderstand	
Anschluss . . . . .	8-6

## D

Datencodes . . . . .	6-6
Diagnosefunktion . . . . .	4-8

## E

Eingangssignale . . . . .	3-8
Einschaltströme . . . . .	11-9
Einstellungsbeispiele . . . . .	4-15
Elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .	12-1
Encoder	
Ausgang . . . . .	3-24
Kabel . . . . .	8-10
Encoderanschluss	
MR-J2S-350A und kleiner . . . . .	1-15
MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4 . . . . .	1-21
MR-J2S-500A/MR-J2S-700A . . . . .	1-17
MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4 . . . . .	1-19
Erdung . . . . .	3-32
Erzwungenes Ausgangssignal . . . . .	4-10

## F

Fehlercodes . . . . .	6-8
Fehlererkennung	
bei Positionsabweichungen . . . . .	10-2
Drehmomentregelung . . . . .	10-4
Drehzahlregelung . . . . .	10-3
Lageregelung . . . . .	10-1
Frontabdeckung	
Entfernen und Anbringen . . . . .	1-11
Funktionen	
Übersicht . . . . .	1-23

## G

Grundparameter . . . . .	4-17
Gruppe . . . . .	6-4

## I

Inbetriebnahme . . . . .	4-1
Initialisierung . . . . .	6-10
Inspektion . . . . .	9-1
Interpolation . . . . .	4-53

<b>J</b>		<b>R</b>	
JOG-Betrieb . . . . .	4-11	Regelfunktion	
		Auswahl . . . . .	4-3
		Beschreibung . . . . .	1-1
		Drehmomentregelung . . . . .	1-1
		Drehzahlregelung . . . . .	1-1
		Lageregelung . . . . .	1-1
<b>K</b>		<b>S</b>	
Kabel . . . . .	3-1	Schnittstellen	
Kommunikation		Ein- und Ausgangsschnittstellen . . . . .	3-19
Befehle und Datennummern . . . . .	6-11	serielle Schnittstellen . . . . .	6-1
Beispiel . . . . .	6-10	Schutzleiter . . . . .	3-27
Datenverarbeitung . . . . .	6-16	Serielle Kommunikation . . . . .	6-1
Einstellungen . . . . .	6-3	Servomotor	
Software-Version . . . . .	6-35	Anschluss . . . . .	3-27
Wiederholversuche . . . . .	6-9	Drehmomentverläufe . . . . .	11-14
Kräfte am Servomotor . . . . .	2-5	elektromagnetische Haltebremse . . . . .	3-38
Kühlventilator		Komponenten . . . . .	1-22
MR-J2S-350A und kleiner . . . . .	1-15	Montage . . . . .	2-4
MR-J2S-350A4 bis MR-J2S-700A4 . . . . .	1-21	Typenschild . . . . .	1-10
MR-J2S-500A und MR-J2S-700A . . . . .	1-17	Übersicht der Modelle . . . . .	1-8
MR-J2S-60A4 bis MR-J2S-200A4 . . . . .	1-19	Vibrationsfestigkeit . . . . .	2-6
<b>L</b>		Servoverstärker	
Lastdiagramme . . . . .	11-1	Anschluss . . . . .	3-1
Leistungsschalter . . . . .	3-1	Bedienungselemente . . . . .	1-14
Leistungsschütze . . . . .	3-1	Blockschaltbild . . . . .	1-2
Leiterquerschnitt . . . . .	3-1	dreiphasiger Anschluss . . . . .	3-34
		einphasiger Anschluss . . . . .	3-34
		interne Beschaltung und Bezugspunkt . . . . .	3-31
		Klemmenleisten . . . . .	3-2
		Leistungsmerkmale . . . . .	1-1
		Montage . . . . .	2-2
		Typenschild . . . . .	1-7
		Übersicht der Modelle . . . . .	1-6
		Verlustleistung . . . . .	11-3
<b>M</b>		Sicherungen . . . . .	3-1
Montage . . . . .	2-1	Signalbelegung . . . . .	3-6
Motoranschluss . . . . .	3-28	Signalleitungen . . . . .	3-5
		Sonderfunktionen	
		automatische Vibrationsunterdrückung . . . . .	5-4
		Filterfunktionen . . . . .	5-1
		Tiefpassfilter . . . . .	5-6
		Unterdrückung mechanischer Resonanzen . . . . .	5-2
		Verstärkungsfaktoren umschalten . . . . .	5-7
<b>N</b>		Spannungsversorgung . . . . .	3-33
NOT-AUS . . . . .	3-36	Standardschaltungen	
		200-V-Servoverstärker . . . . .	3-41
		400-V-Servoverstärker . . . . .	3-53
		Standzeit . . . . .	9-1
		Stationsnummer . . . . .	6-4
		Statusanzeige . . . . .	4-5
		Steuercodes . . . . .	6-6
		Summenprüfcode . . . . .	6-8
		Systemkonfiguration . . . . .	1-25
<b>P</b>			
Parameter			
detaillierte Beschreibung . . . . .	4-22		
einstellen . . . . .	4-15		
Grundparameter . . . . .	4-17		
Zugriff auf Zusatzparameter . . . . .	4-15		
Zusatzparameter 20 bis 49 . . . . .	4-18		
Zusatzparameter 50 bis 84 . . . . .	4-20		

**T**

Technische Daten	
Drehmomentverläufe . . . . .	11-14
elektromagnetische Bremse . . . . .	11-4
Servomotor . . . . .	11-11
Servoverstärker . . . . .	11-10
Testbetrieb . . . . .	4-11
Transformator . . . . .	8-13

**U**

Übertragungsprotokoll . . . . .	6-4
---------------------------------	-----

**V**

Verstärkungsfaktor	
Auto-Tuning . . . . .	4-46
Einstellmethoden . . . . .	4-43
Einstellung über Setup-Software . . . . .	4-45
Interpolation . . . . .	4-53
Manuelle Einstellung . . . . .	4-50

**W**

Warnmeldungen . . . . .	10-14
Wartezeit . . . . .	6-9
Wartung . . . . .	9-1
Widerstandsbremmung . . . . .	11-6

**Z**

Zubehör	
Anschluss terminals . . . . .	8-11
Bremswiderstand . . . . .	8-2
Kabel . . . . .	3-1
Leistungsschalter . . . . .	3-1
Leistungsschütze . . . . .	3-1
Sicherungen . . . . .	3-1
Transformator . . . . .	8-13
Verbindungskabel . . . . .	8-8
Zusatzparameter	
Parameter 20 bis 49 . . . . .	4-18
Parameter 50 bis 84 . . . . .	4-20





**HEADQUARTERS**

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPA  
EUROPE B.V.  
German Branch  
Gothaer Straße 8  
**D-40880 Ratingen**  
Telefon: (02102) 486-0  
Telefax: (02102) 486-1120  
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

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

MITSUBISHI ELECTRIC IRLAND  
EUROPE B.V.  
Irish Branch  
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

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

MITSUBISHI ELECTRIC UK  
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  
E-mail: automation@meuk.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION JAPAN  
Office Tower "Z" 14 F  
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku  
**Tokyo 104-6212**  
Telefon: +81 3 6221 6060  
Telefax: +81 3 6221 6075

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

**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

**EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN**

Getronics b.v. BELGIEN  
Control Systems  
Pontbeeklaan 43  
**BE-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) 70 / 10 15 35  
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

UTU POWEL OY FINNLAND  
Hevohaankatu 3  
**FIN-28101 Pori**  
Telefon: +358 (0)2 / 550 8800  
Telefax: +358 (0)2 / 550 8841  
E-Mail: tehoelektronikka@urhotuominen.fi

UTEKO 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: sales@uteko.gr

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

UAB UTU POWEL LITAUEN  
Savanoriu Pr. 187  
**LT-02300 Vilnius**  
Telefon: +370 (0)5 / 232 3101  
Telefax: +370 (0)5 / 232 2980  
E-Mail: powel@utu.lt

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

Koning & Hartman B.V. NIEDERLANDE  
Donauweg 2 B  
**NL-1000 AK Amsterdam**  
Telefon: +31 (0)20 / 587 76 00  
Telefax: +31 (0)20 / 587 76 05  
E-Mail: info@koningenhartman.com

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

**EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN**

GEVA ÖSTERREICH  
Wiener Straße 89  
**AT-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  
Str. Biharia No. 67-77  
**RO-013981 Bucuresti 1**  
Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146  
Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148  
E-Mail: sirius@siriustrading.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

AutoCont Control s.r.o. SLOWAKEI  
Radlinského 47  
**SK-02601 Dolný Kubín**  
Telefon: +421 435868 210  
Telefax: +421 435868 210  
E-Mail: info@autocontcontrol.sk

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

AutoCont TSCHECHISCHE REPUBLIK  
Control Systems s.r.o.  
Nemocnicni 12  
**CZ-702 00 Ostrava 2**  
Telefon: +420 59 / 6152 111  
Telefax: +420 59 / 6152 562  
E-Mail: consys@autocont.cz

GTS TÜRKEI  
Darülaceze 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

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

CSC Automation Ltd. UKRAINE  
15, M. Raskova St., Fl. 10, Off. 1010  
**U-02002 Kiev**  
Telefon: +380 (0) 44 / 494 3355  
Telefax: +380 (0) 44 / 494 3366  
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

TEHNIKON WEISSRUSSLAND  
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704  
**BY-220030 Minsk**  
Telefon: +375 (0) 17 / 2104626  
Telefax: +375 (0) 17 / 2104626  
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

**VERTRETUNGEN 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

Electrotechnical Systems RUSSLAND  
Siberia  
Shetinkina St. 33, Office 116  
**RU-630088 Novosibirsk**  
Telefon: +7 3832 / 119598  
Telefax: +7 3832 / 119598  
E-Mail: info@eltechsystems.ru

Elektrostyle RUSSLAND  
Poslannikov Per., 9, Str.1  
**RU-107005 Moscow**  
Telefon: +7 095 542 4323  
Telefax: +7 095 956 7526  
E-Mail: info@estl.ru

Elektrostyle RUSSLAND  
Krasnij Prospekt 220-1  
Office No. 312  
**RU-630049 Novosibirsk**  
Telefon: +7 3832 / 10 66 18  
Telefax: +7 3832 / 10 66 26  
E-Mail: info@estl.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 Uralklektra RUSSLAND  
ul. Sverdlova 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 / 790 7210  
Telefax: +7 095 / 790 7212  
E-Mail: info@privod.ru