

MELSERVO

Servoverstärker und Motoren

Bedienungsanleitung

MR-J3-B/B4

Bedienungsanleitung
Servoverstärker MR-J3-B
Artikel-Nr.: 204626

Version			Änderungen/Ergänzungen/Korrekturen	
A	08/2007	pdp - rw	—	
B	07/2008	pdp - rw	Allgemein:	Diverse Rechtschreibfehler korrigiert Änderung der Einheit für Massenträgheitsmoment J
			Titelseite:	Handbuchtitel MR-J3-B um B4 erweitert
			Abb. 1-9:	Servomotor HF-SP: Codierung für die Spannung zugefügt
			Abb. 1-10:	Servomotor HC-RP: Codierung der Drehzahl korrigiert
			Abs. 2.1.2:	SSCNET III-Kabel in Überlänge ergänzt
			Tab. 3-1:	Änderung der Auslösecharakteristik in "Klasse T" Austausch der Leistungsschalter für MR-J3-500B/-700B4/-11KB4
			Seite 3-2:	Hinweistext erweitert
			Tab. 3-2:	Kleinbuchstaben der Aderendhülsen bei Querschnittangabe entfernt; Querschnittangaben für Klemmen BU-BV-BW und OHS1-OHS2 für MR-J3-700B und MR-J3-700B4 entfernt; Fußnote geändert
			Tab. 3-4(1):	Zeile für Modelle MR-J3-70B und MR-J3-100B zugefügt
			Tab. 3-5:	Anschluss für Bremswiderstand: Klemme D in C geändert
			Seite 3-16, Seite 7-20:	ACHTUNG-Text: Normanpassung des Sicherheitshinweises
			Abb. 3-26:	Änderung der Spannungsversorgung
			Tab. 3-11:	SSCNET III-Kabel in Überlänge ergänzt
			Tab. 4-16:	Beschreibung der Grundparameter: PA01 eingefügt HINWEIS in PA14 entfallen
			Abs. 4.2.1:	Einschalten der Spannungsversorgung: Drehzahl geändert
			Seite 4-55:	Im Ablauf Punkt ③ mit Punkt ② getauscht
			Tab. 4-34:	PB09 durch PA09 ersetzt
			Tab. 7-6:	Grafiken von CN2 und vom Encoderanschluss ersetzt
			Tab. 7-9:	Grafik von CN2 ersetzt
			Abs. 7.1.7:	SSCNET III-Kabel in Überlänge ergänzt
			Abs. 7.2.2:	Funkentstörfilter bei Sonderzubehör ergänzt
			Tab. 9-1(1):	Textanpassung des Fehlers bei Anzeige 16, 25, 34, 36, 52 und 8A
			Tab. 9-3:	Textanpassung der Ursache bei Fehleranzeigen E4 und E7
			Tab. 10-2:	400-V-Version des Motors HF-SP ergänzt
			Tab. 10-9:	Technische Daten für Motor HF-SP der 400-V-Versionen ergänzt
			Abs. 10.2.3:	Drehmomentverläufe aller Servomotoren ausgetauscht
			Abs. 11.1:	Anpassung der Anforderungen gemäß EN 61800-3: 2005, C1 und C2 Änderung der Einbauhinweise bzgl. der Motorleitungslänge
			Abb. 12.2.2:	Daten & Bemaßung der Motoren HF-SP der 400-V-Versionen ergänzt
			Abs. 12.4:	Zeichnungen der optionalen Funkentstörfilter ergänzt
			Abs. 12.5:	SSCNET III-Kabel in Überlänge ergänzt
C	01/2011	pdp-rw	Allgemein	Motorserien HF-SP und HA-LP mit weiteren Modellen ergänzt Motorserien HC-UP und HF-JP zugefügt Modellbezeichnung MR-J3-200B in MR-J3-200BN geändert (neue Anordnung der Anschlussklemme CNP2) Begriff „Steuerung“ durch „SPS“ ersetzt Neue Parameter für Servoverstärker ab Software-Version C4 (Produktionsdatum ab August 2009) zugefügt (PA01, PB12, PB45) Funktionsänderungen der Servoverstärker ab Produktionsdatum Juli 2011 mit der Modellkennzeichnung „GA“

**Bedienungsanleitung
Servoverstärker MR-J3-B
Artikel-Nr.: 204626**

Version		Änderungen/Ergänzungen/Korrekturen	
C	Fort- setzung	Seite 2-5 Abb. 3.5.1 Abs. 4.5.6 Abs. 4.5.8 Kapitel 7 Abs. 9.1.2 Abs. 7.2.2, Abs. 12.4.2, Abs. 12.4.4	Materialverwendung mit flüchtigen Weichmachern in Zusammenhang mit SSCNET III-Kabeln angepasst Anschlussbilder für die Modelle MR-J3-60B4 bis MR-J3-200B4 und MR-J3-350B4 bis MR-J3-700B4 zugefügt Parameter PB17 zugefügt Parameter PC01 geändert, Parameter PC06 zugefügt Zubehör für neu zugefügte Motoren und Motorserien ergänzt Fehler 34, 36, 50, 51, 52: Punkte zur Fehlerursache und deren Behebung ergänzt Funkentstörfilter MF-3F480-010.230MF3 entfernt und Funkentstörfilter MF-3F480-035.230 zugefügt

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 J3-B-Serie.

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

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Internet-Adresse www.mitsubishi-automation.de.

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

© 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 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.

HINWEIS

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 elektro-technischen Anlage unbedingt beachtet werden.



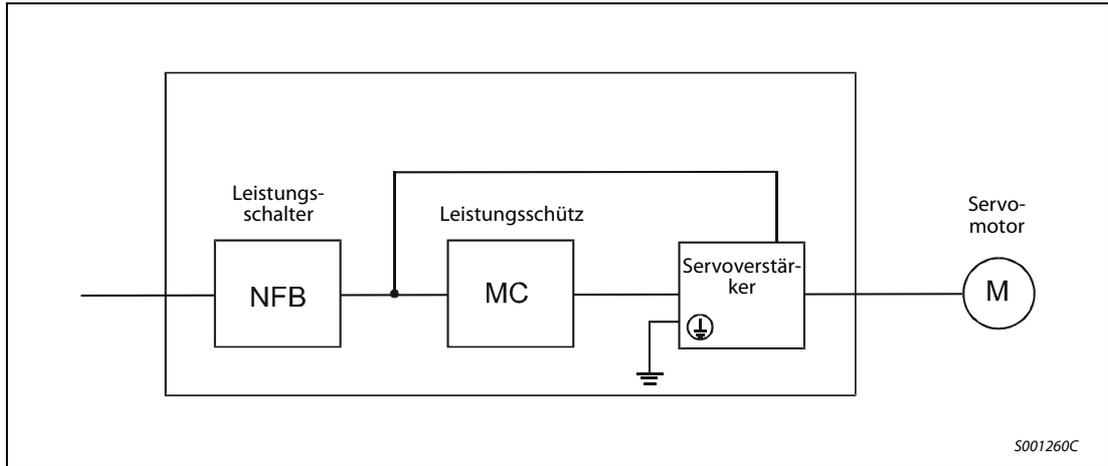
GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte 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.*
- *Demontieren Sie die Frontabdeckung nur im abgeschalteten Zustand des Servoverstärkers und der Spannungsversorgung. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.*
- *Während des Betriebs des Servoverstärkers muss die Frontabdeckung montiert sein. Die Leistungsklemmen und andere offen liegende Bauelemente führen eine lebensgefährlich hohe Spannung. Bei Berührung besteht Stromschlaggefahr.*
- *Auch wenn die Spannung ausgeschaltet ist, sollte die Frontabdeckung nur zur Verdrahtung oder Inspektion demontiert werden. Bei Berührung der spannungsführenden Leitungen besteht Stromschlaggefahr.*

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 Bremsseinheit nicht in der Nähe von leicht brennbaren Stoffen.**
- **Achten Sie beim Einsatz des Servoantriebs stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen.**
- **Schalten Sie bei einem auftretenden Fehler am Servoverstärker, am Servomotor oder am optionalen Bremswiderstand den Servoantrieb sofort spannungsfrei, da es sonst zu einer Überhitzung und Selbstentzündung der Geräte kommen kann.**

Struktur

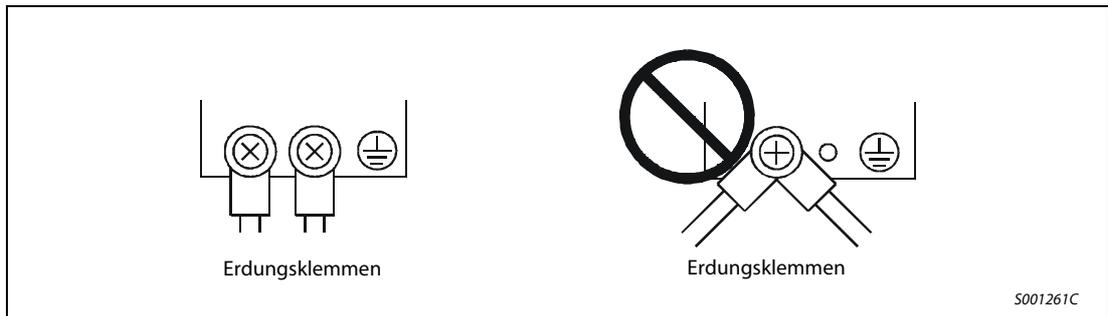


Umgebungsbedingungen

Betreiben Sie den Servoverstärker maximal bis zu einem Verschmutzungsgrad 2, festgelegt in 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.).

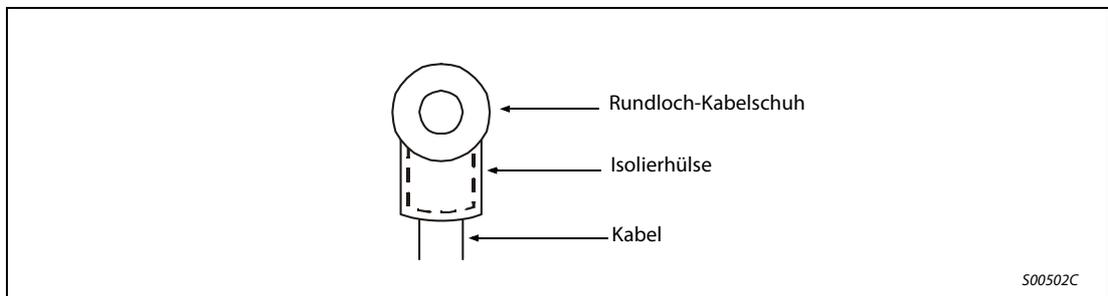
Schutzerde

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 Klemmschraube 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.

Symbolik des Handbuchs

Verwendung von Hinweisen

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

HINWEIS

| Hinweistext

Verwendung von Beispielen

Beispiele sind besonders gekennzeichnet und werden folgendermaßen dargestellt:

Beispiel ▾

Beispieltext



Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle durch die gleiche Zahl erläutert,

z.B. ① ② ③ ④

Verwendung von Handlungsanweisungen

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

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

① Text.

② Text.

③ Text.

Verwendung von Fußnoten in Tabellen

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

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

① Text

② Text

③ Text

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Leistungsmerkmale und Aufbau	1-1
1.2	Blockschaltbild	1-2
1.2.1	Servoverstärker	1-2
1.3	Übersicht der Modelle	1-5
1.3.1	Servoverstärker	1-5
1.3.2	Modellbezeichnung, Ausgangsleistung und verwendbare Servomotoren	1-6
1.3.3	Typenschild	1-7
1.3.4	Servomotoren	1-8
1.3.5	Typenschild	1-13
1.4	Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung	1-14
1.4.1	Entfernen der Frontabdeckung der MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) und MR-J3-700B(4)	1-14
1.4.2	Anbringen der Frontabdeckung der MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) und MR-J3-700B(4)	1-15
1.4.3	Entfernen der Frontabdeckung der MR-J3-11KB(4) bis MR-J3-22KB(4)	1-16
1.4.4	Anbringen der Frontabdeckung der MR-J3-11KB(4) bis MR-J3-22KB(4)	1-17
1.5	Bedienungs-, Anzeigeelemente und Anschlüsse	1-18
1.5.1	Servoverstärker	1-18
1.5.2	Servomotoren	1-25
1.6	Funktionen	1-28
1.7	Systemkonfiguration	1-29
1.7.1	Servoverstärker	1-29
2	Montage	
2.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	2-1
2.1.1	Montage der Servoverstärker	2-2
2.1.2	Verlegung der Kabel	2-4
2.1.3	Montage des Servomotors	2-7
3	Anschluss	
3.1	Anschluss des Servoverstärkers	3-1
3.1.1	Leistungsschalter, Sicherungen, Leistungsschütze und Kabel	3-1
3.1.2	Klemmenleisten für Spannungsversorgung und Steuerspannung	3-4
3.1.3	Signalleitungen	3-7
3.2	Schnittstellen	3-12
3.2.1	Internes Schalt diagramm	3-12
3.2.2	Beschreibung der Schnittstellen	3-13
3.2.3	E/A-Schnittstellen in positiver Logik	3-15
3.2.4	SSCNET III-Schnittstelle Kabelverbindung	3-16

3.3	Servomotor	3-18
3.3.1	Anschluss des Servomotors	3-18
3.3.2	Motoranschluss	3-19
3.4	Erdung	3-26
3.5	Spannungsversorgung	3-27
3.5.1	Anschlussbeispiel	3-28
3.5.2	Einschaltfolge	3-35
3.5.3	NOT-AUS	3-36
3.6	Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung	3-37
3.7	Servomotor mit elektromagnetischer Haltebremse	3-38
3.8	Beispiel für Standardbeschaltung	3-42
3.9	Einstellung der Stationsnummer	3-44
4	Betrieb	
4.1	Prüfpunkte vor der Inbetriebnahme	4-1
4.2	Inbetriebnahme	4-4
4.2.1	Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme	4-4
4.3	Anzeige und Betrieb	4-6
4.3.1	Flussdiagramm der Anzeige	4-6
4.3.2	Statusanzeige	4-8
4.4	Testbetrieb	4-10
4.4.1	Vorgehensweise beim Testbetrieb	4-13
4.5	Parameter	4-15
4.5.1	Motorabhängige Einstellung für maximales Drehmoment	4-16
4.5.2	Einstellung der Grundparameter (PAII)	4-17
4.5.3	Schreibschutz für Parameter	4-18
4.5.4	Beschreibung der Grundparameter:	4-19
4.5.5	Einstellung der Kalibrierparameter (PBII)	4-24
4.5.6	Beschreibung der Kalibrierparameter:	4-26
4.5.7	Einstellung der Zusatzparameter (PCII)	4-35
4.5.8	Beschreibung der Zusatzparameter:	4-36
4.5.9	Einstellung der E/A-Parameter (PDII)	4-41
4.5.10	Beschreibung der E/A-Parameter:	4-42
4.6	Verstärkung	4-46
4.6.1	Einstellung des Verstärkungsfaktors	4-46
4.6.2	Einstellung des Verstärkungsfaktors mit der Software	4-48
4.6.3	Auto-Tuning	4-49
4.6.4	Manuelle Einstellung der Verstärkungsfaktoren	4-53
4.6.5	Interpolation	4-57
4.6.6	Unterschiede beim Auto-Tuning zwischen MR-J2S und MR-J3	4-58

5	Sonderfunktionen	
5.1	Filterfunktionen.....	5-1
5.1.1	Automatische Vibrationsunterdrückung (Adaptives Filter II)	5-2
5.1.2	Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen.....	5-5
5.1.3	Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (erweiterte Funktion)	5-7
5.1.4	Zweites Filter zur Unterdrückung von Vibrationen.....	5-12
5.1.5	Tiefpassfilter	5-14
5.2	Umschaltung der Verstärkungsfaktoren.....	5-15
5.2.1	Funktionsweise der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	5-19
6	System der Absolutwert-Positionserkennung	
6.1	Allgemeines	6-1
6.1.1	Technische Daten.....	6-1
6.1.2	Systemaufbau.....	6-2
6.1.3	Übersicht der Datenkommunikation	6-2
6.1.4	Batterieanschluss.....	6-3
6.1.5	Parametereinstellung.....	6-4
6.1.6	Absolutwertdaten	6-5
7	Zubehör	
7.1	Optionales Zubehör.....	7-2
7.1.1	Bremswiderstand.....	7-2
7.1.2	Verbindungskabel.....	7-8
7.1.3	Schaltdiagramme der Encoder-Kabel.....	7-13
7.1.4	Schaltdiagramm des Batteriekabels	7-17
7.1.5	Schaltdiagramme der Leistungskabel	7-18
7.1.6	Schaltdiagramme der Bremskabel	7-19
7.1.7	SSCNET III-Kabel	7-20
7.1.8	USB-Kabel.....	7-21
7.2	Sonderzubehör	7-22
7.2.1	Transformatoren	7-22
7.2.2	Funkentstörfilter	7-23
8	Wartung und Inspektion	
8.1	Inspektion	8-1
8.2	Standzeit	8-1
9	Fehlererkennung und -behebung	
9.1	Alarm- und Warnmeldungen	9-1
9.1.1	Liste der Alarm- und Warnmeldungen	9-1
9.1.2	Alarmmeldungen	9-3
9.1.3	Warnmeldungen	9-12

10	Technische Daten	
10.1	Leistungsdaten	10-1
10.1.1	Lastdiagramme	10-1
10.1.2	Wärmeverluste des Servoverstärkers	10-4
10.1.3	Daten der elektromagnetischen Haltebremse	10-6
10.1.4	Widerstandsbremmung (Dynamische Motorbremse)	10-9
10.2	Standarddaten	10-17
10.2.1	Servoverstärker	10-17
10.2.2	Servomotor	10-19
10.2.3	Drehmomentverläufe	10-30
11	EMV-Richtlinien	
11.1	Anforderungen	11-1
12	Abmessungen	
12.1	Servoverstärker	12-1
12.2	Servomotoren	12-10
12.2.1	HF-MP- und HF-KP-Serie	12-10
12.2.2	HF-SP-Serie	12-15
12.2.3	HC-RP-Serie	12-22
12.2.4	HC-UP-Serie	12-27
12.2.5	HF-JP-Serie	12-32
12.2.6	HA-LP-Serie	12-44
12.3	Optionale Bremswiderstände	12-52
12.4	Optionale Funkentstörfilter	12-53
12.4.1	MF-2F230-006.230MFa und MF-2F230-006.230MFb	12-53
12.4.2	MF-3F480-010.233MF und MF-3F480-015.230MF3	12-54
12.4.3	MF-3F480-015.233MF	12-55
12.4.4	MF-3F480-025.230MF3, MF-3F480-035.230 und MF-3F480-050.230MF3	12-56
12.5	SSCNET III-Kabel	12-57
12.6	Transformatoren	12-59

1 Einleitung

Dieses Dokument ist eine Übersetzung eines Teils der englischen Originalversion.

1.1 Leistungsmerkmale und Aufbau

Die Servoverstärker MELSERVO-J3-Serie verfügen, neben den Funktionen der Servoverstärker der MELSERVO-J2-Super-Serie, über weitere Merkmale und Funktionen.

Die Servoverstärker MR-J3-B sind für den Betrieb mit einem Mitsubishi-Motion-Controller über einen seriellen Bus (SSCNET III) ausgelegt. Dabei liest der Servoverstärker die Positionsdaten direkt ein, um anschließend den Positioniervorgang auszuführen. Das Bussystem SSCNET III in Verbindung mit dem Servoverstärker MR-J3-B hat eine wesentlich höhere Kommunikationsgeschwindigkeit, verglichen mit dem bisherigen Bussystem SSCNET II. Aufgrund des optischen Übertragungsmediums des Bussystems SSCNET III haben elektromagnetische Störsignale von Fremdprodukten keinen Einfluss auf die SSCNET III Kommunikation.

Durch die Vorgabe von Drehzahl und Drehrichtung über die Befehlseinheit ist eine präzise Positionierung möglich. Zum Schutz vor Zerstörung der Leistungstransistoren hat der Servoverstärker interne Schutzschaltungen. Eine über Parameter einstellbare Drehmomentbegrenzung schützt die angeschlossene Maschine.

Die USB-Schnittstelle, über welche die neue Serie verfügt, erlaubt eine Kommunikation des Servoverstärkers mit einem PC. Über die von Windows unterstützte Software MR Configurator können Funktionen wie Parametereinstellung, Testbetrieb, Statusanzeige, Verstärkungseinstellung usw. ausgeführt werden. Mittels Echtzeit-Auto-Tuning ist eine automatische Anpassung der Verstärkungseinstellungen an der Maschine möglich.

Alle MELSERVO-J3-Serie Servomotoren sind standardmäßig mit einem Absolutwert-Encoder ausgestattet. Dabei ermöglicht eine erhöhte Auflösung von 262144 Impulsen pro Umdrehung die Implementierung von zusätzlichen Regelfunktionen zur Kompensation eventueller Maschinenresonanzen.

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.

1.2 Blockschaltbild

1.2.1 Servoverstärker

MR-J3-350B oder kleiner und MR-J3-200B4 oder kleiner

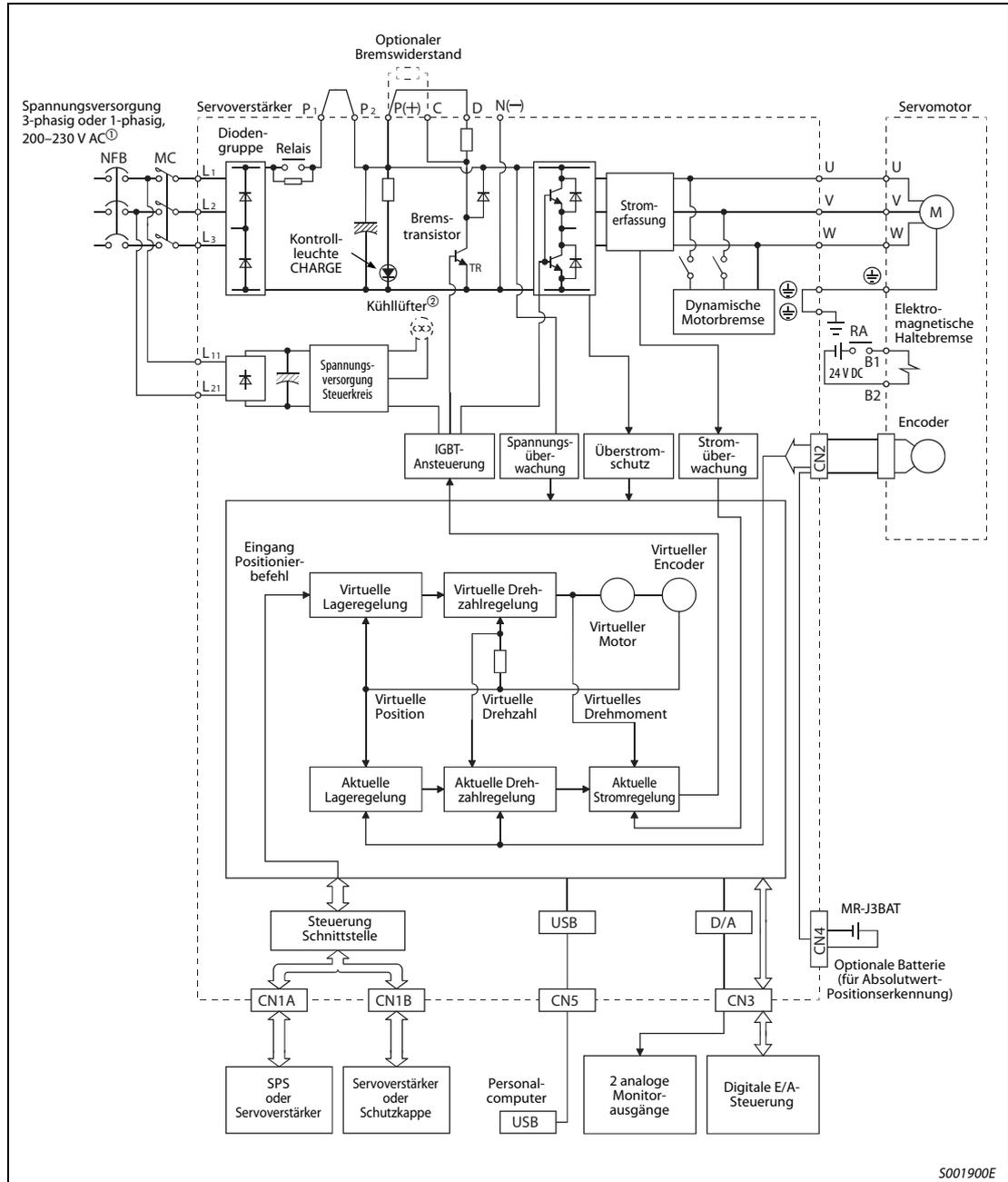


Abb. 1-1: Blockschaltbild des Servoverstärkers bis Modell MR-J3-350B und bis Modell MR-J3-200B4

- ① Bis 750 W (MR-J3-70B) ist ein einphasiger Anschluss möglich. Detaillierte Hinweise siehe Abschn. 3.1.2.
- ② Bei den Modellen ab 750 W (MR-J3-70B) ist ein Kühllüfter vorhanden.

HINWEIS

Das Modell MR-J3-10B hat keinen internen Bremswiderstand.

MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) und MR-J3-700B(4)

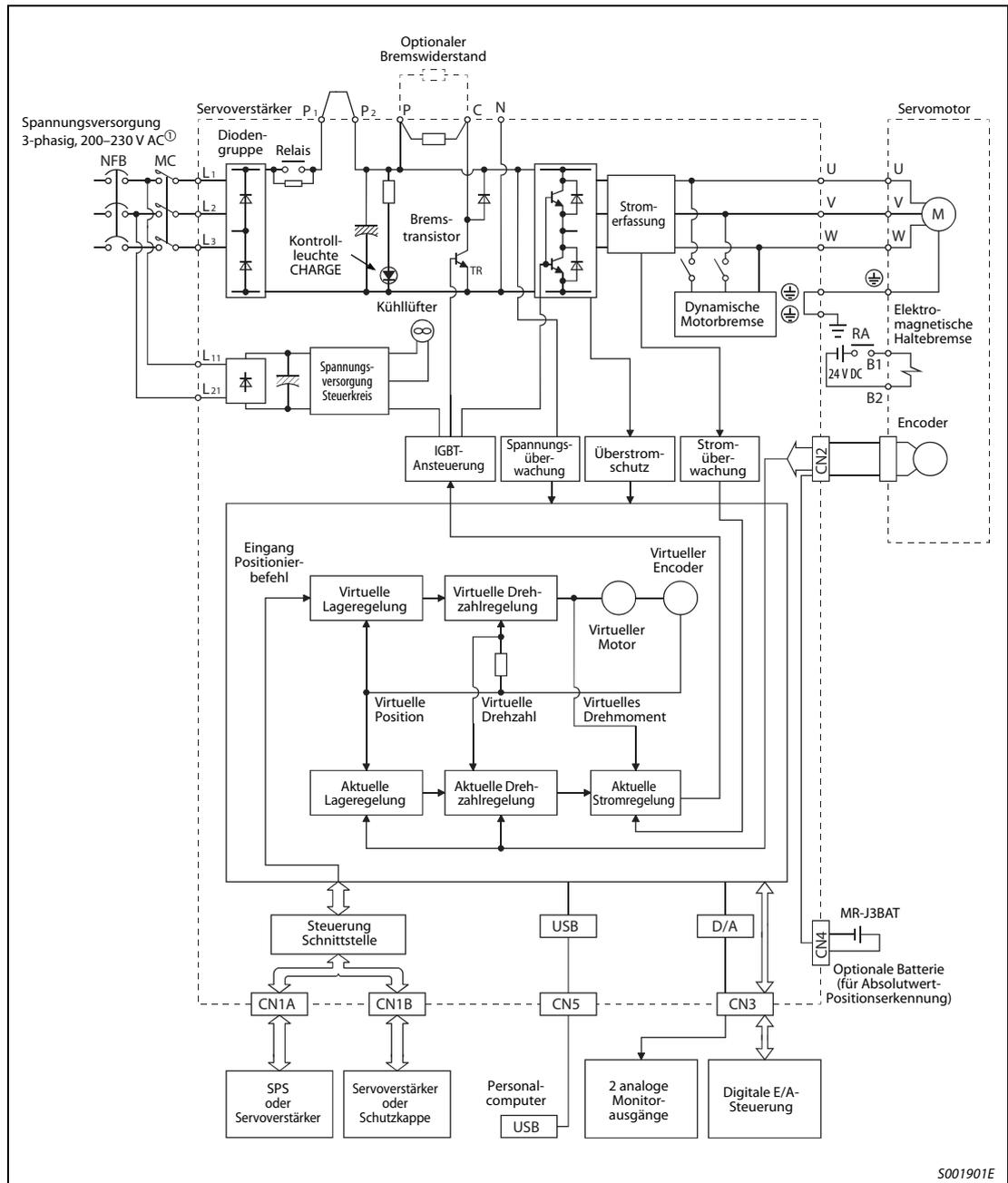


Abb. 1-2: Blockschaltbild der Servoverstärker MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) und MR-J3-700B(4)

MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4

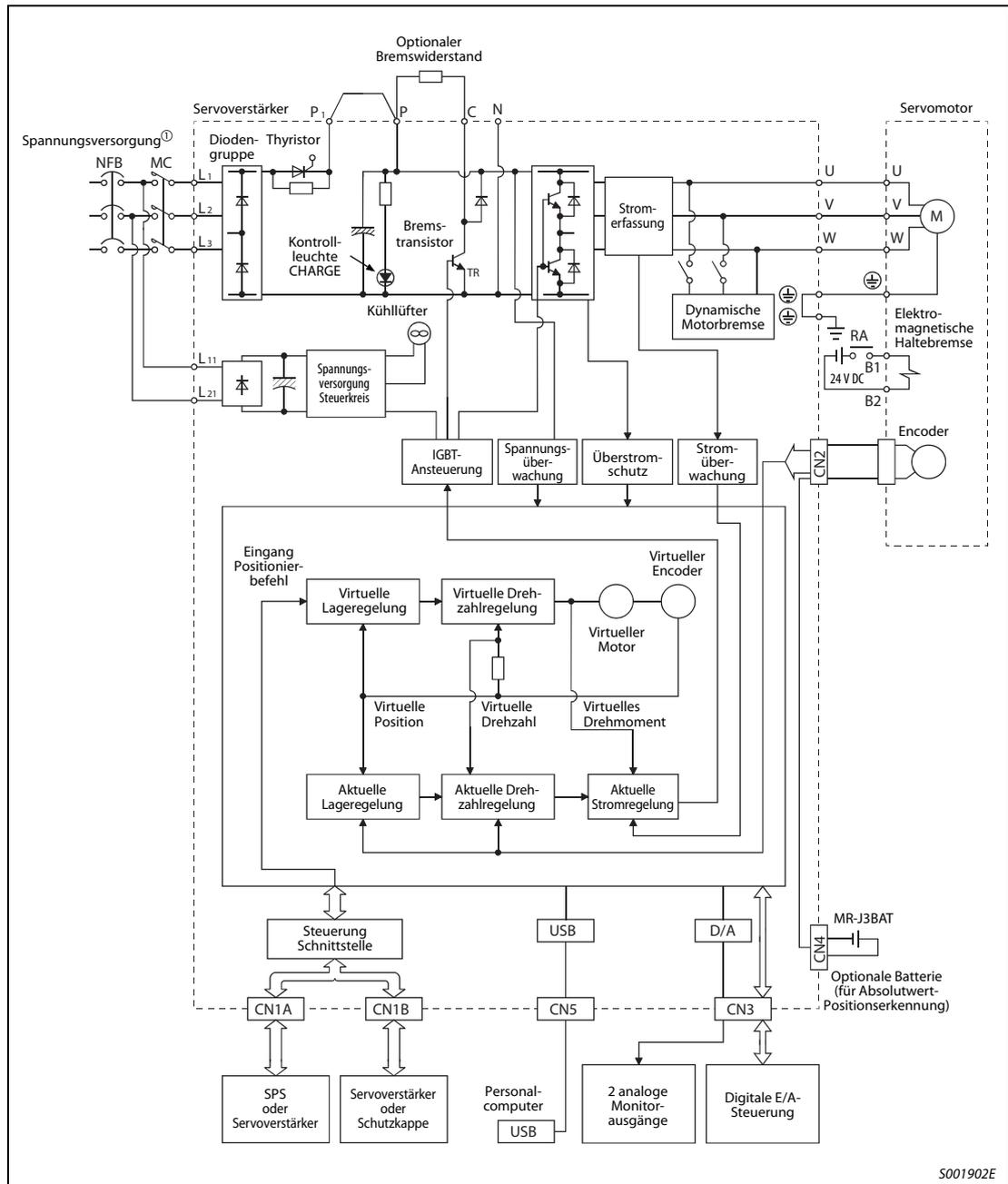


Abb. 1-3: Blockschaltbild der Servoverstärkers MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4

① Hinweise zum Anschluss der Spannungsversorgung finden Sie in Abschn. 3.1.2.

1.3 Übersicht der Modelle

1.3.1 Servoverstärker

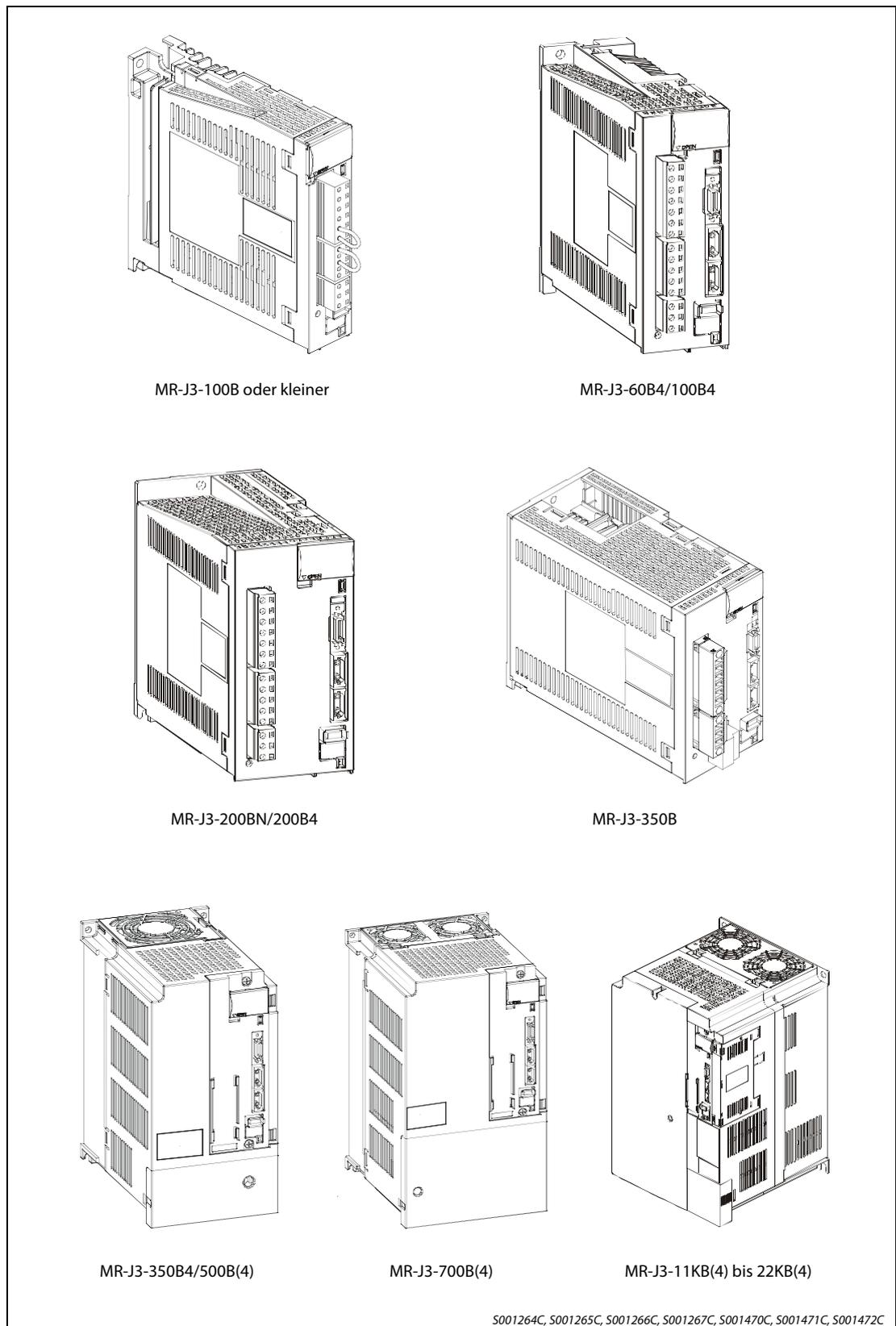


Abb. 1-4: Modellübersicht der Servoverstärker

1.3.2 Modellbezeichnung, Ausgangsleistung und verwendbare Servomotoren

MR-J3-□□□□

Serie

- PX Kennzeichen der Modelle MR-J3-11KB(4) bis MR-J3-22KB(4), die über keinen internen Bremswiderstand verfügen
- N Kennzeichen des Modells MR-J3-200BN, mit geänderter Anordnung der Anschlussklemme CNP2 ab Produktionsdatum Juni 2010

Code	Versorgungsspannung
—	200–230 V AC, 1-phasig oder 3-phasig ^①
4	380–480 V AC, 3-phasig

SSCNET III kompatibel

Code	Ausgangsleistung [kW]	Verwendbare Servomotoren						
		HF-MP□	HF-KP□	HF-SP□	HC-RP□	HC-UP□ ^④	HF-JP□	HA-LP□
10	0,1	053/13	053/13	—	—	—	—	—
20	0,2	23	23	—	—	—	—	—
40	0,4	43	43	—	—	—	—	—
60	0,6	—	—	51/52	—	—	53	—
60(B4) ^②		—	—	524	—	—	534	—
70	0,75	73	73	—	—	72	73	—
100	1	—	—	81/102	—	—	103	—
100(B4) ^②		—	—	1024	—	—	734/1034	—
200(N)	2	—	—	121/201/ 152/202	103/153	152	153/203	—
200(B4) ^②		—	—	1524/ 2024	—	—	1534/2034	—
350	3,5	—	—	301/352	203	202	353	—
350(B4) ^②		—	—	3524	—	—	3534	—
500	5	—	—	421/502	353/503	352/502	503	502
500(B4) ^②		—	—	5024	—	—	5034	—
700	7	—	—	702	—	—	703	601/701M/ 702
700(B4) ^②		—	—	7024	—	—	7034	6014/ 701M4
11K	11	—	—	—	—	—	903/ 11K1M ^③	801/11K1M/ 11K2/12K1
11K(B4) ^②		—	—	—	—	—	9034/ 11K1M4 ^③	8014/ 11K1M4/ 11K24/ 12K14
15K	15	—	—	—	—	—	15K1M	15K1/ 15K1M/ 15K2
15K(B4) ^②		—	—	—	—	—	15K1M4 ^③	15K14/ 15K1M4/ 15K24
22K	22	—	—	—	—	—	—	20K1/25K1/ 22K1M/ 22K2
22K(B4) ^②		—	—	—	—	—	—	20K14/ 22K1M4/ 22K24

Abb. 1-5: Modellbezeichnung und Nennausgangsleistung der Servoverstärker
Mögliche Kombinationen der Servoverstärker mit Servomotoren

^① Die Servoverstärkermodelle bis einschließlich MR-J3-70B können 1-phasig angeschlossen werden.

- ② B4: Servoverstärkermodelle in der 400V-Version (Versorgungsspannung 380–480 V AC)
- ③ Nur mit den speziellen Servoverstärkern MR-J3-11KB(4)-LR bzw. MR-J3-15KB(4)-LR mit integriertem Bremswiderstand einsetzbar!
- ④ Der Motor HC-UP ist nur auf Anfrage erhältlich. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Mitsubishi-Vertriebspartner.

1.3.3 Typenschild

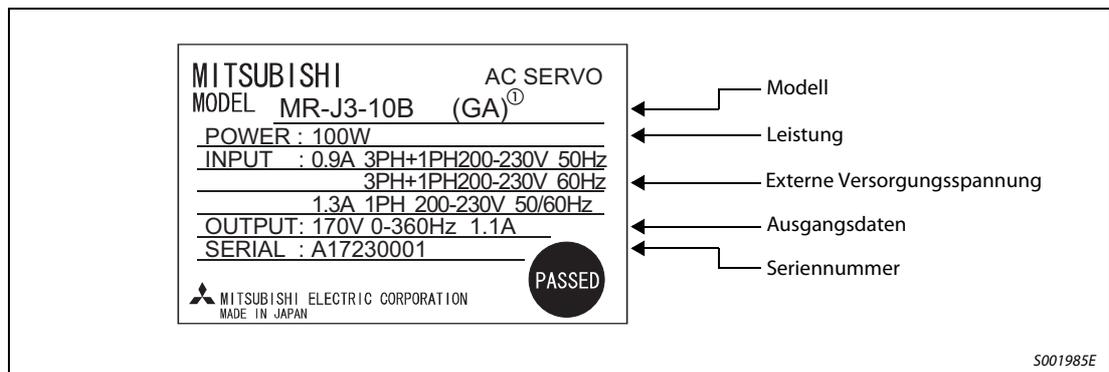


Abb. 1-6: Typenschild des Servoverstärkers

- ① Bei den Servoverstärkern, die ab Juli 2011 produziert werden, sind der Master-Slave-Betrieb und die Ausgabe der Encoder-Z-Phasenimpulses (LR, LRZ) entfallen. Dadurch bedingt wurde auch die Firmware geändert. Diese Geräte sind mit den Buchstaben „GA“ gekennzeichnet.

Produktionsdatum

Produktionsjahr und -monat sind innerhalb der Seriennummer des Servoverstärkers verschlüsselt angegeben.

Das Jahr wird durch die letzte Stelle der Jahreszahl gekennzeichnet (0 = 2010, 1 = 2011...) und der Monat durch die Zahlen 1–9 für Januar bis September und die Buchstaben X für Oktober, Y für November und Z für Dezember.

Für Juli 2011 würde die Seriennummer z. B. folgendermaßen aussehen: A17□□□□□□.

1.3.4 Servomotoren

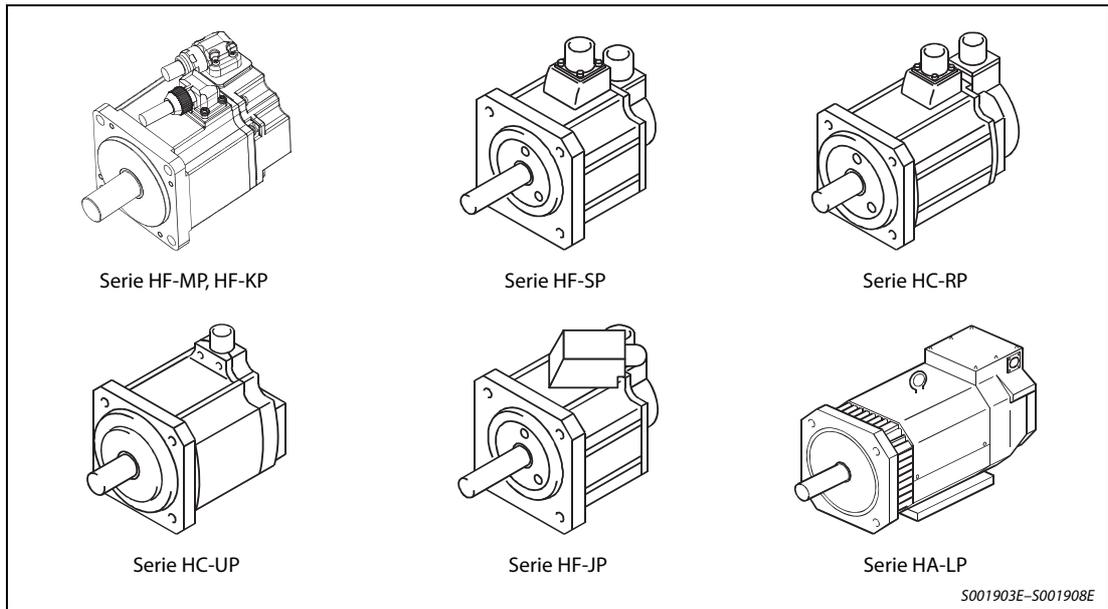


Abb. 1-7: Servomotoren

Servomotoren Serie HF-MP, HF-KP

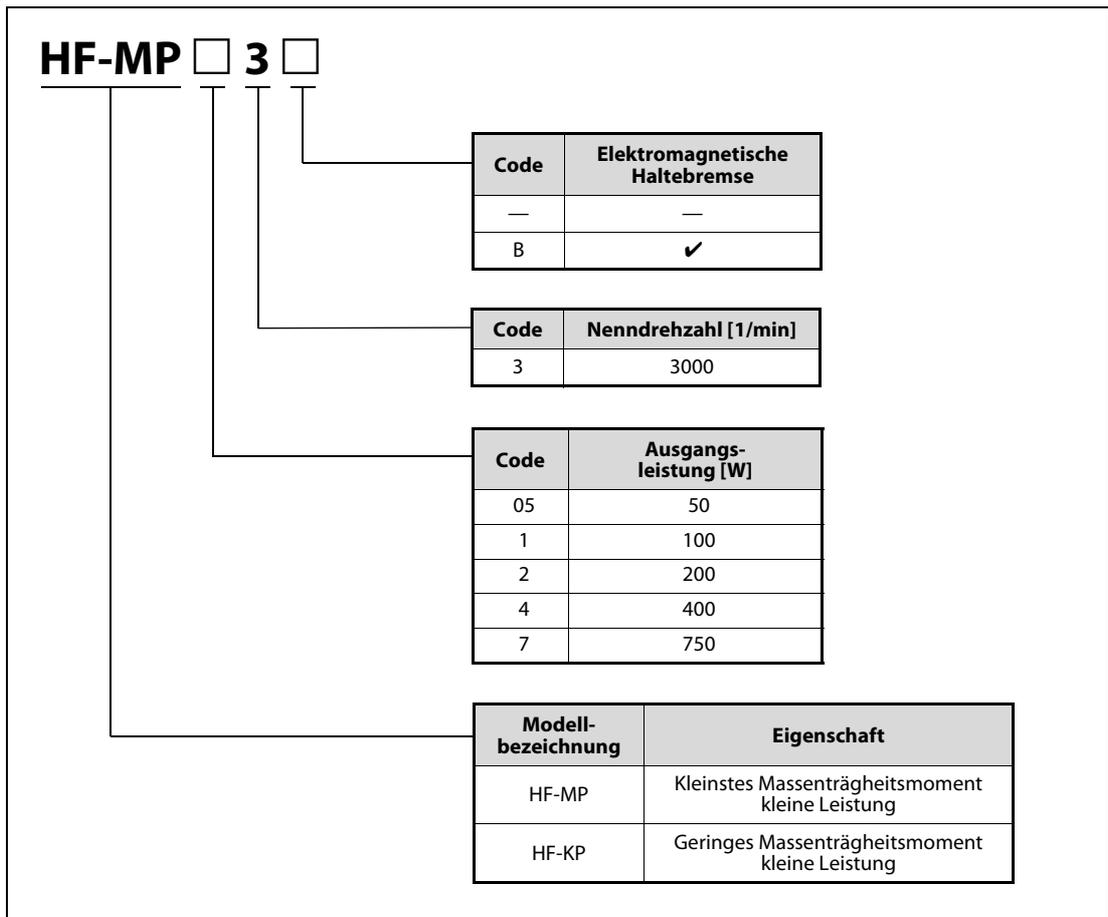


Abb. 1-8: Modellbezeichnung der Servomotoren Serie HF-MP, HF-KP

Servomotoren Serie HF-SP

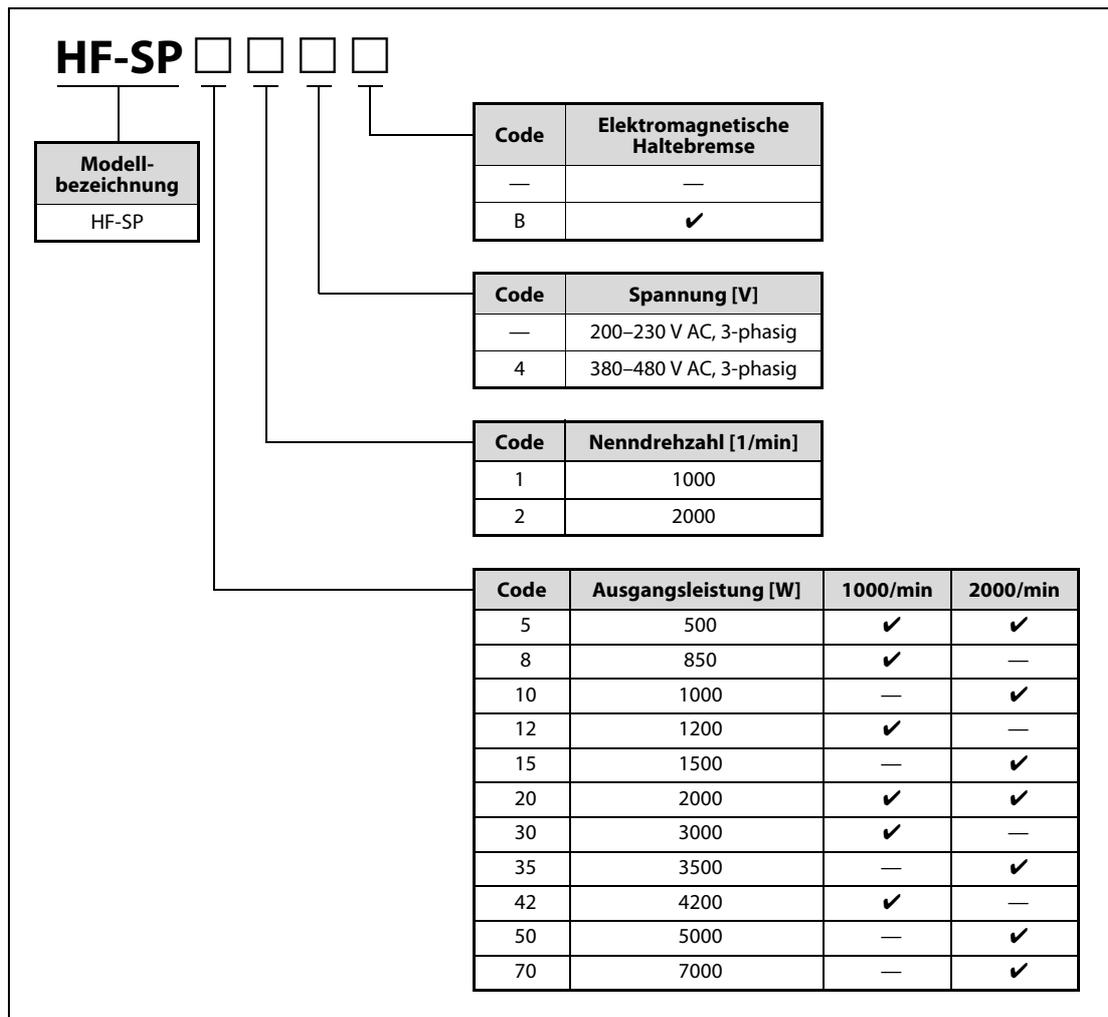


Abb. 1-9: Modellbezeichnung der Servomotoren Serie HF-SP

Servomotoren Serie HC-RP

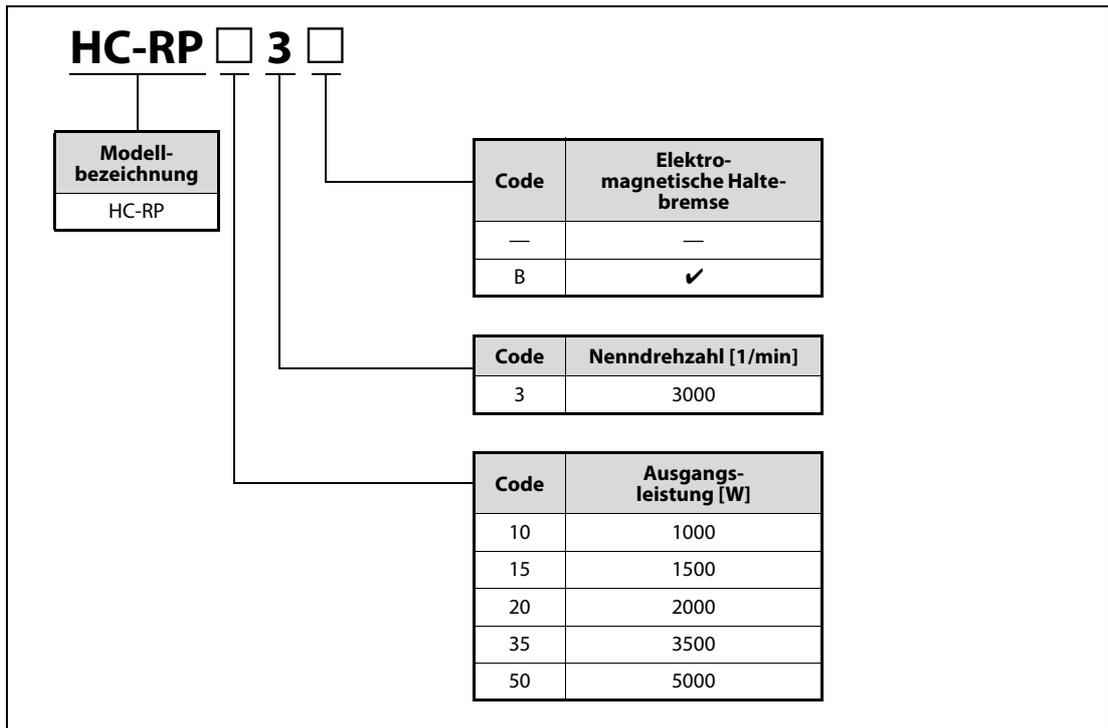


Abb. 1-10: Modellbezeichnung der Servomotoren Serie HC-RP

Servomotoren Serie HC-UP^①

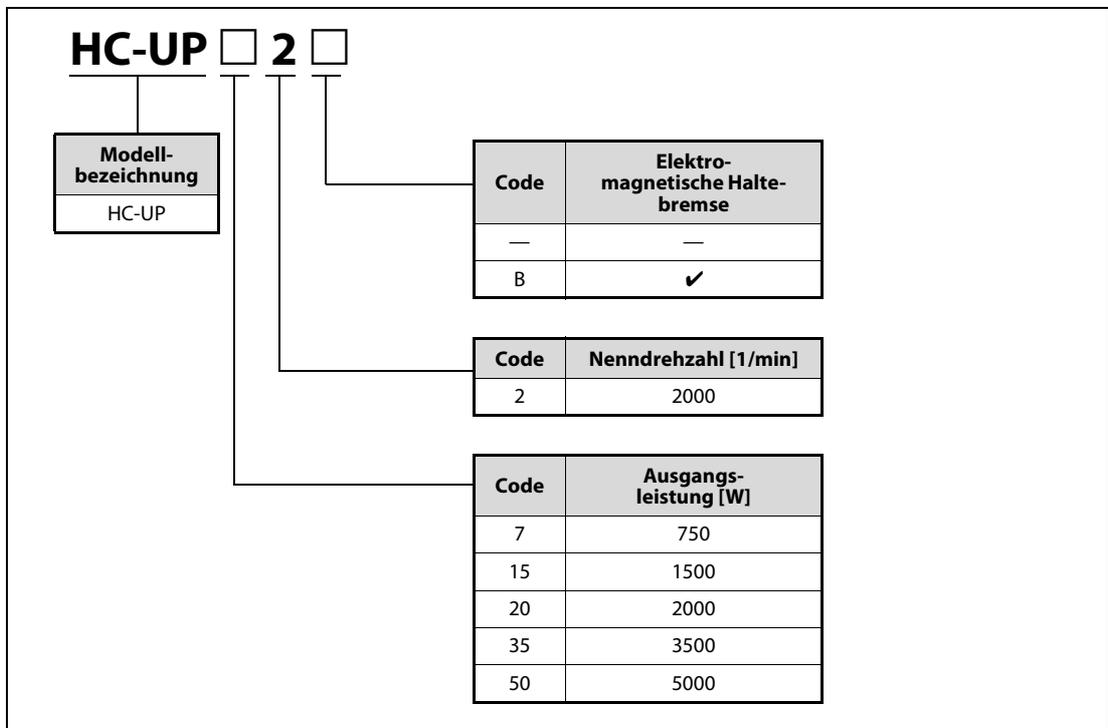


Abb. 1-11: Modellbezeichnung der Servomotoren Serie HC-UP

^① Der Motor HC-UP ist nur auf Anfrage erhältlich. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Mitsubishi-Vertriebspartner.

Servomotoren Serie HF-JP

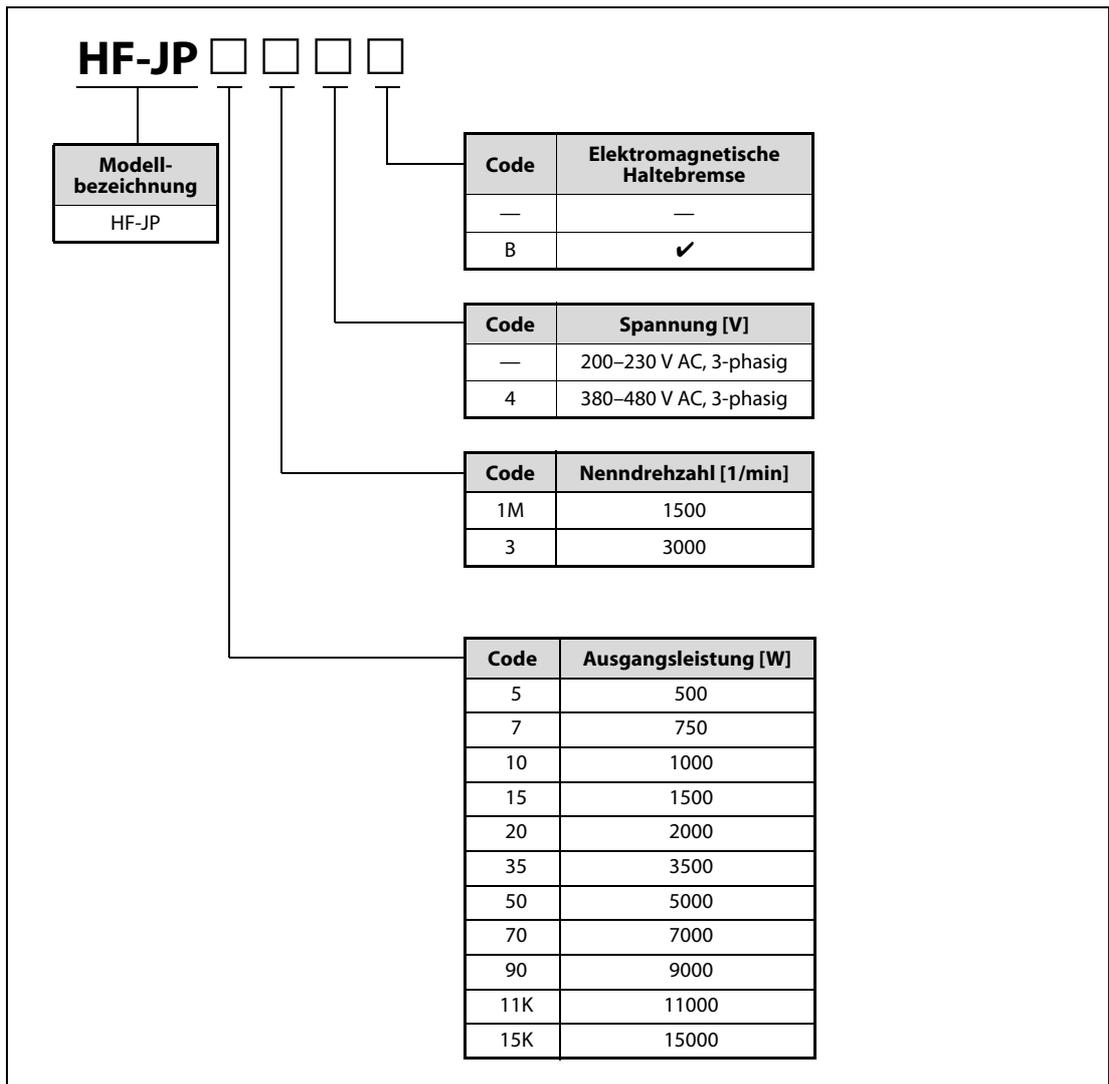


Abb. 1-12: Modellbezeichnung der Servomotoren Serie HF-JP

Servomotoren Serie HA-LP

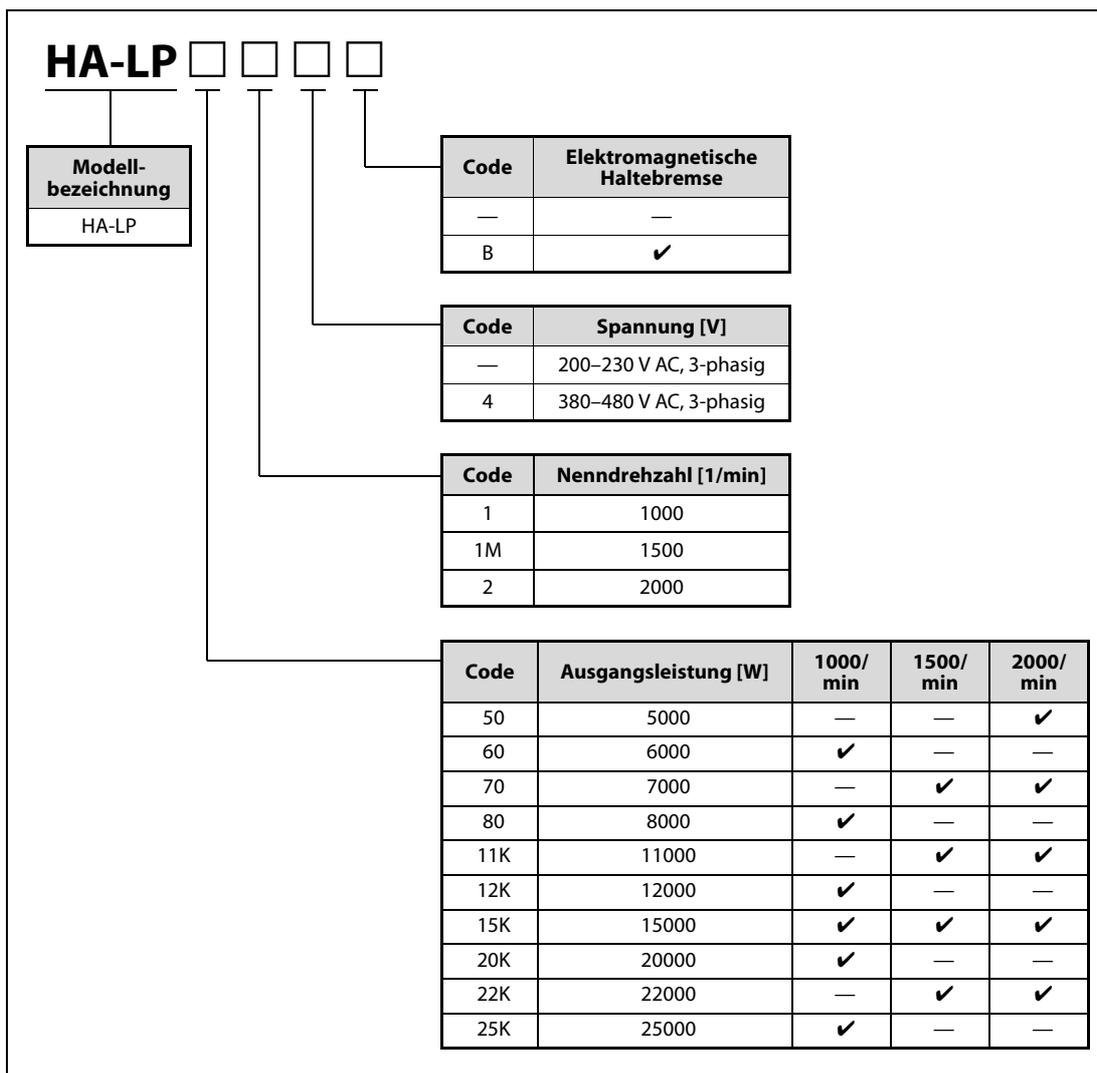


Abb. 1-13: Modellbezeichnung der Servomotoren Serie HA-LP

HINWEIS

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

1.3.5 Typenschild

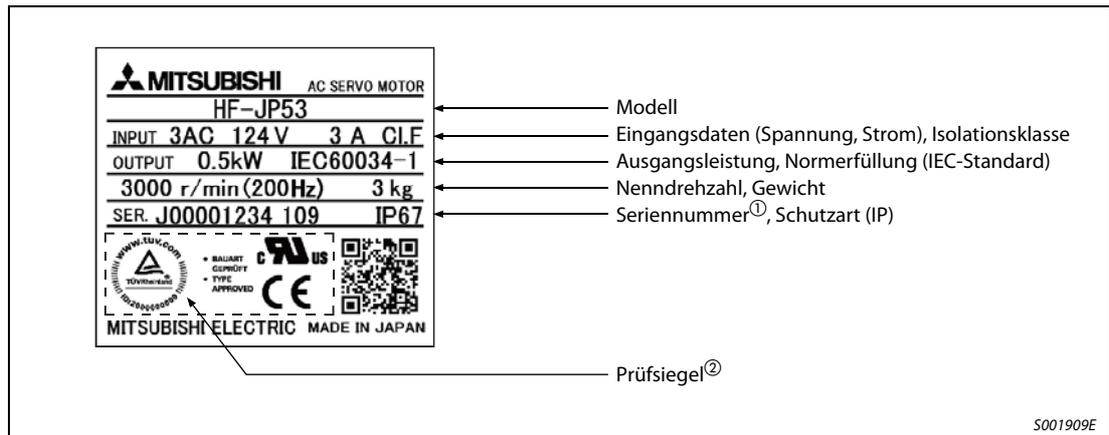


Abb. 1-14: Typenschild des Servomotors

- ① Produktionsjahr und -monat sind in den letzten 3 Stellen der Seriennummer des Servomotors verschlüsselt angegeben.
Das Jahr wird durch die letzten beiden Stellen der Jahreszahl gekennzeichnet (09 = 2009, 10 = 2010...) und der Monat durch die Zahlen 1–9 für Januar bis September und die Buchstaben X für Oktober, Y für November und Z für Dezember.
Für September 2010 würde die Seriennummer z. B. folgendermaßen aussehen:
□□□□□□□□ 109
- ② Produkte, die durch eine anerkannte Prüfstelle gemäß gängiger Standards zertifiziert wurden, sind durch ein entsprechendes Prüfsiegel gekennzeichnet. Die Art des Prüfsiegels hängt von der Prüfstelle ab, welche die Zertifizierung durchgeführt hat.

1.4 Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung

Bei den Modellen MR-J3-350B4 und größer bzw. MR-J3-500B und größer muss die Frontabdeckung entfernt werden, bevor 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. Prüfen Sie nach der Wartezeit die Klemmen P(+) und N(-) mit einem Voltmeter oder einem anderem Spannungsmessgerät, ob diese spannungsfrei sind. Kontrollieren Sie zusätzlich, ob die Kontrollleuchte CHARGE erloschen ist.

1.4.1 Entfernen der Frontabdeckung der MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) und MR-J3-700B(4)

- ① Halten Sie den unteren Teil der Frontabdeckung rechts und links mit beiden Händen fest.

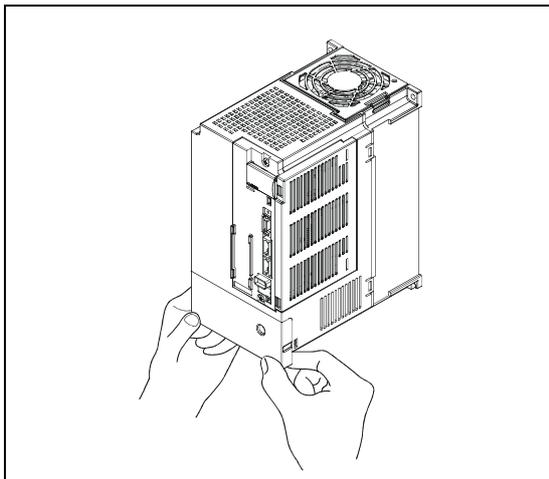


Abb. 1-15:

Schritt ①: Entfernen der Frontabdeckung

S001271C

- ② Ziehen Sie die Abdeckung in einer Drehbewegung um die Punkte A nach vorn.

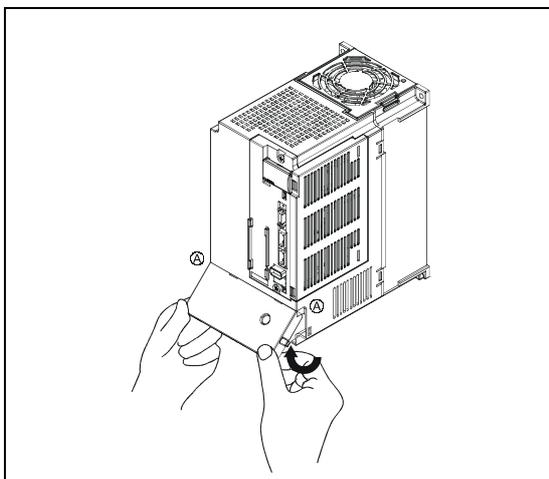


Abb. 1-16:

Schritt ②: Entfernen der Frontabdeckung

S001272C

- ③ Ziehen Sie die Frontabdeckung nach schräg vorn ab.

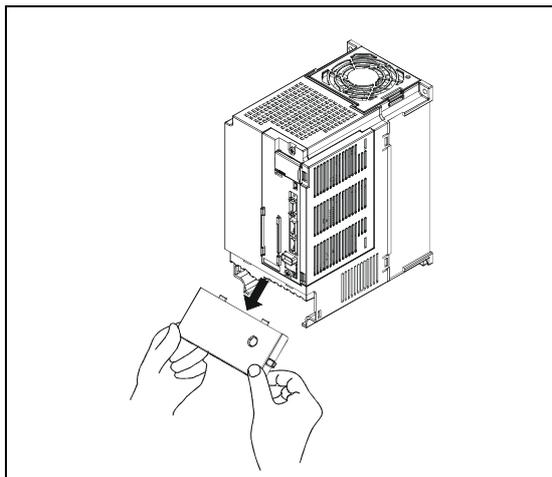


Abb. 1-17:
Schritt ③: Entfernen der Frontabdeckung

S001273C

1.4.2 Anbringen der Frontabdeckung der MR-J3-350B4, MR-J3-500B(4) und MR-J3-700B(4)

- ① Setzen Sie die beiden Haltezapfen der Frontabdeckung in die zwei Aussparungen am Gehäuse des Servoverstärkers ein.

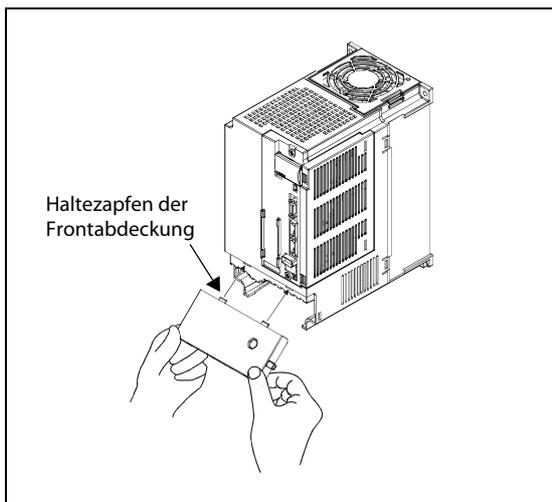


Abb. 1-18:
Schritt ①: Anbringen der Frontabdeckung

S001274C

- ② Drücken Sie die Abdeckung in einer Drehbewegung um die Punkte A nach hinten.

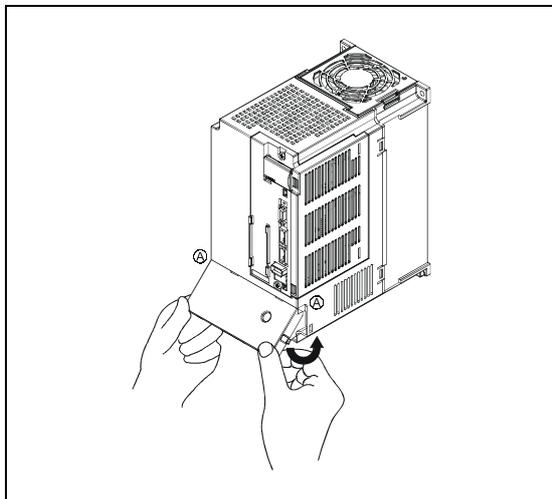


Abb. 1-19:
Schritt ②: Anbringen der Frontabdeckung

S001275C

- ③ Drücken Sie die Frontabdeckung gegen das Gehäuse des Servoverstärkers, bis die Verriegelung einrastet.

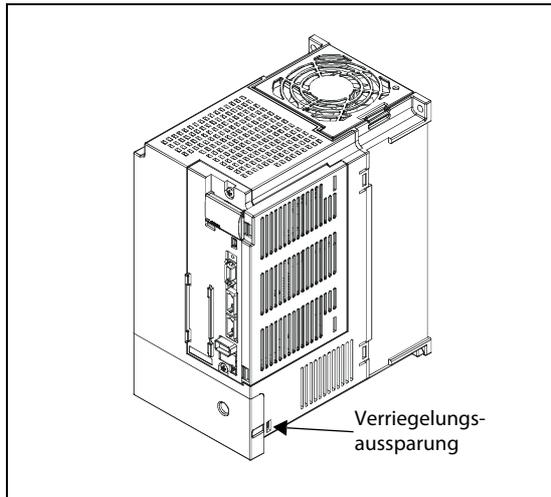


Abb. 1-20:
Schritt ③: Anbringen der Frontabdeckung

S001276C

1.4.3 Entfernen der Frontabdeckung der MR-J3-11KB(4) bis MR-J3-22KB(4)

- ① Drücken Sie die Punkte ① und ② und entriegeln Sie den unteren Bereich der Abdeckung. Drücken Sie den Punkt ③ zum Entriegeln des oberen Bereichs der Abdeckung.

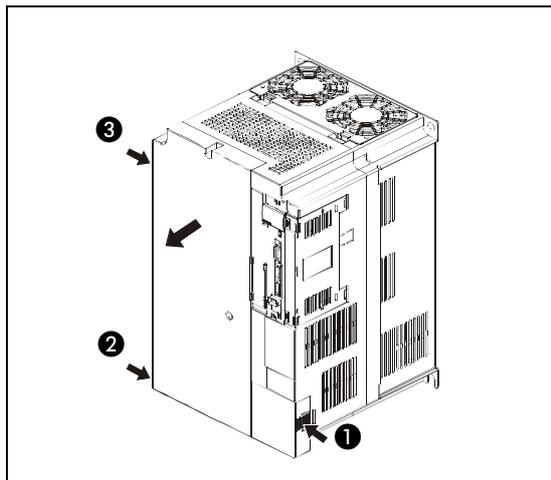


Abb. 1-21:
Schritt ①: Entfernen der Frontabdeckung

S001473C

- ② Ziehen Sie die Abdeckung nach vorn.

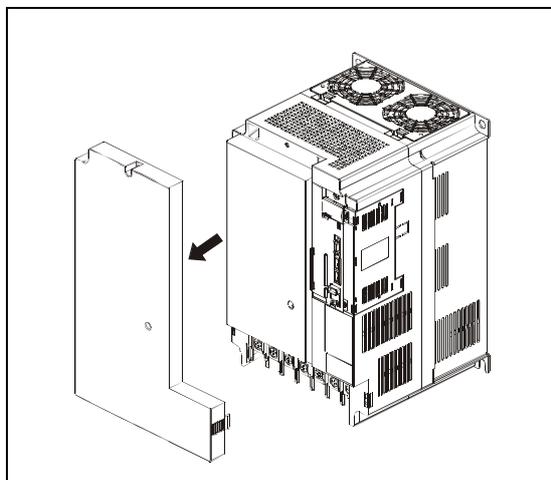


Abb. 1-22:
Schritt ②: Entfernen der Frontabdeckung

S001474C

1.4.4 Anbringen der Frontabdeckung der MR-J3-11KB(4) bis MR-J3-22KB(4)

- ① Setzen die Frontabdeckung auf die Verriegelungspunkte ❶ bis ❸ am Gehäuse des Servoverstärkers auf.

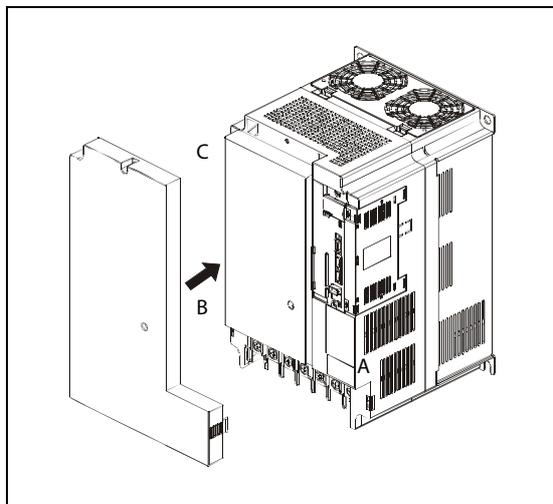


Abb. 1-23:
Schritt ①: Anbringen der Frontabdeckung

S001475C

- ② Drücken Sie die Frontabdeckung gegen das Gehäuse des Servoverstärkers, bis die Verriegelung einrastet.

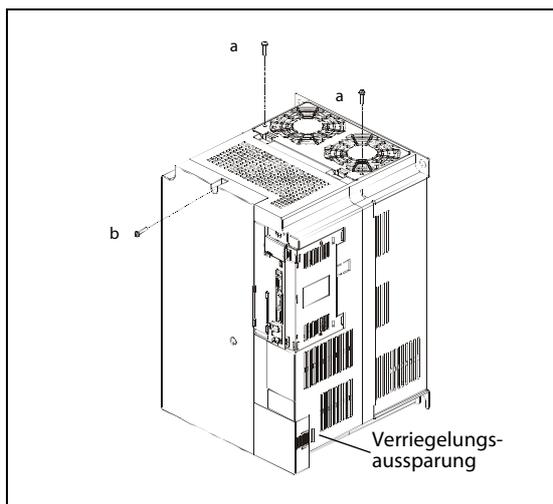


Abb. 1-24:
Schritt ②: Anbringen der Frontabdeckung

S001476C

- ① Die Lüfterabdeckung kann mit den mitgelieferten Schrauben M4 × 40 befestigt werden.
- ② Die Frontabdeckung kann mit der mitgelieferten Schraube M4 × 14 befestigt werden. Dazu muss am Befestigungspunkt des Servoverstärkers ein Loch mit einem etwas kleineren Durchmesser als 4 mm gebohrt werden.

1.5 Bedienungs-, Anzeigeelemente und Anschlüsse

1.5.1 Servoverstärker

Servoverstärker bis MR-J3-350B
 Servoverstärker bis MR-J3-200B4

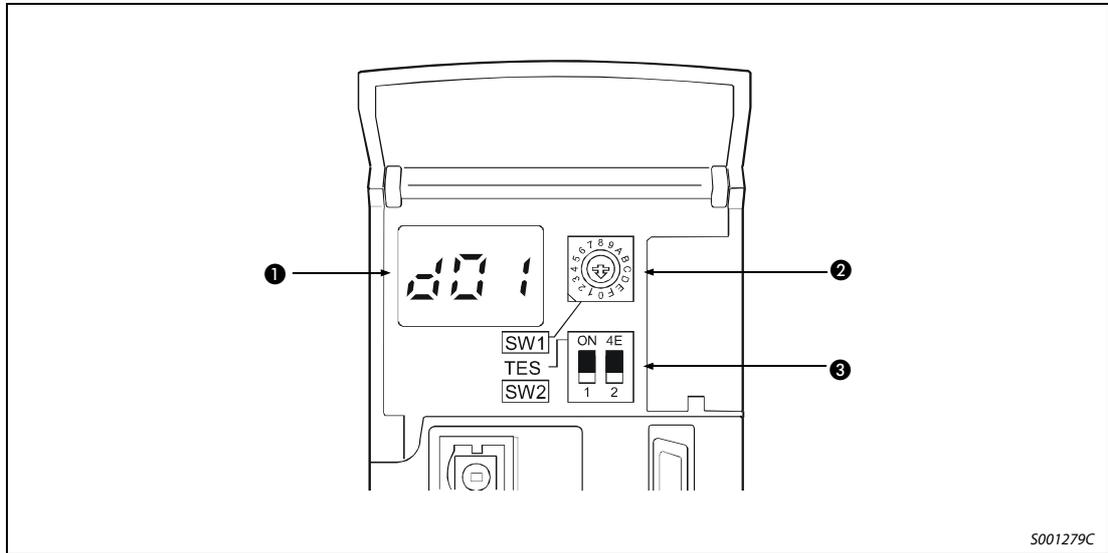


Abb. 1-25: Servoverstärker bis MR-J3-350B
 Servoverstärker bis MR-J3-200B4

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
1	Anzeigefeld	Dreistellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus und der Alarmcodes	Kap. 4
2	Stationsnummer (SW1)	Drehschalter zur Einstellung der Stationsnummer des Servoverstärkers	Abschn. 3.9
3	Auswahl Testoperation (SW2)	SW2-1 dient beim Betrieb mit der Software MR-Configurator zur Auswahl des Testbetriebs. SW2-2 ist ohne Funktion und sollte sich in der unteren Stellung befinden.	Abschn. 3.9

Tab. 1-1: Bedienelemente und Bedeutung

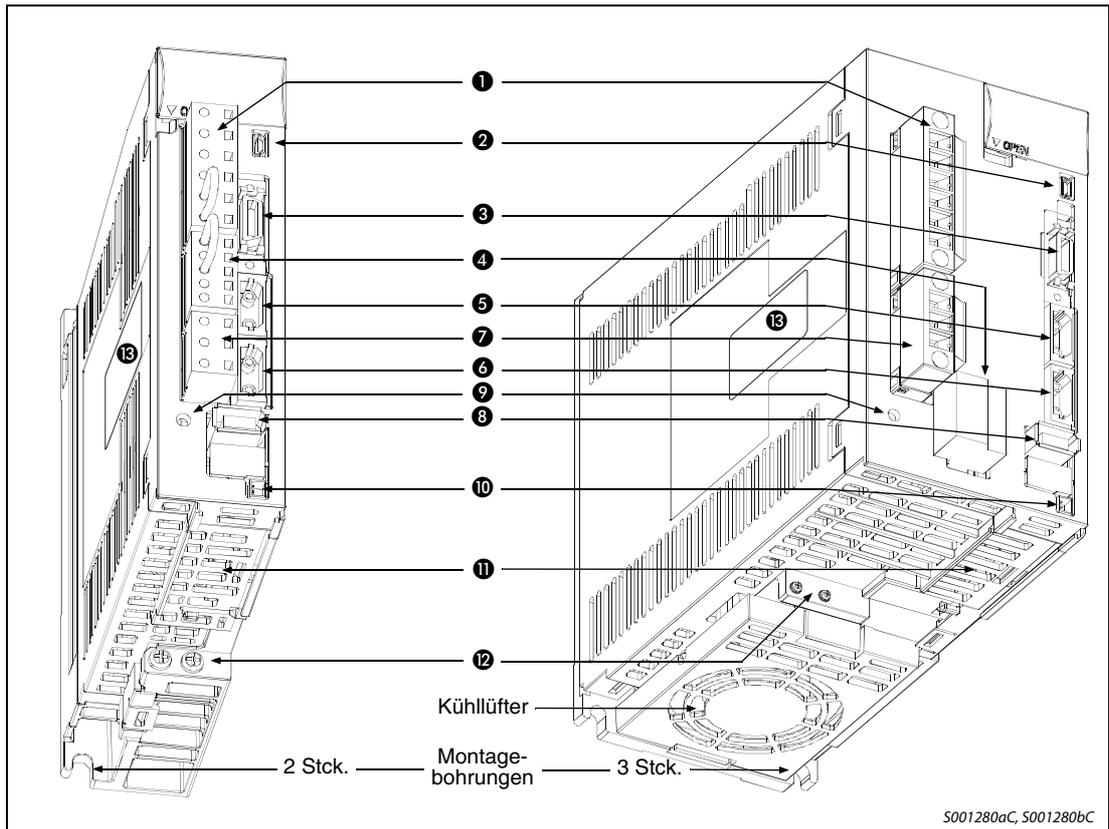


Abb. 1-26: Servoverstärker bis MR-J3-100B (links) und MR-J3-350B (rechts)

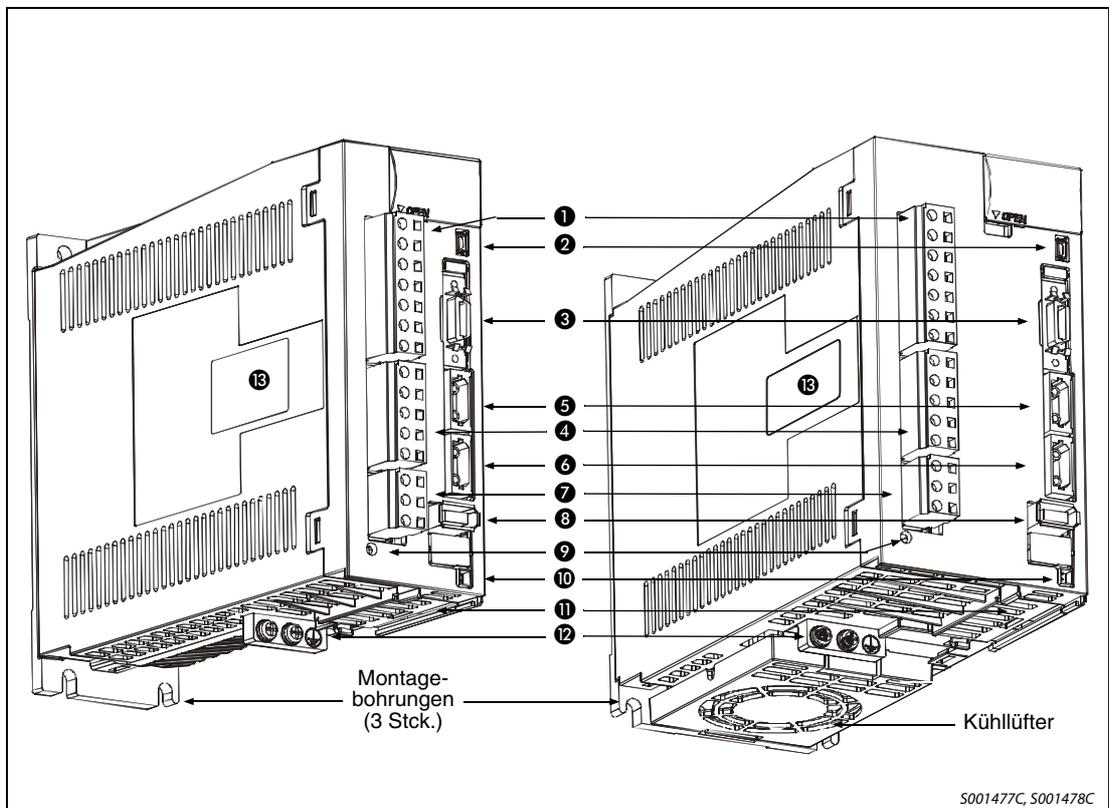
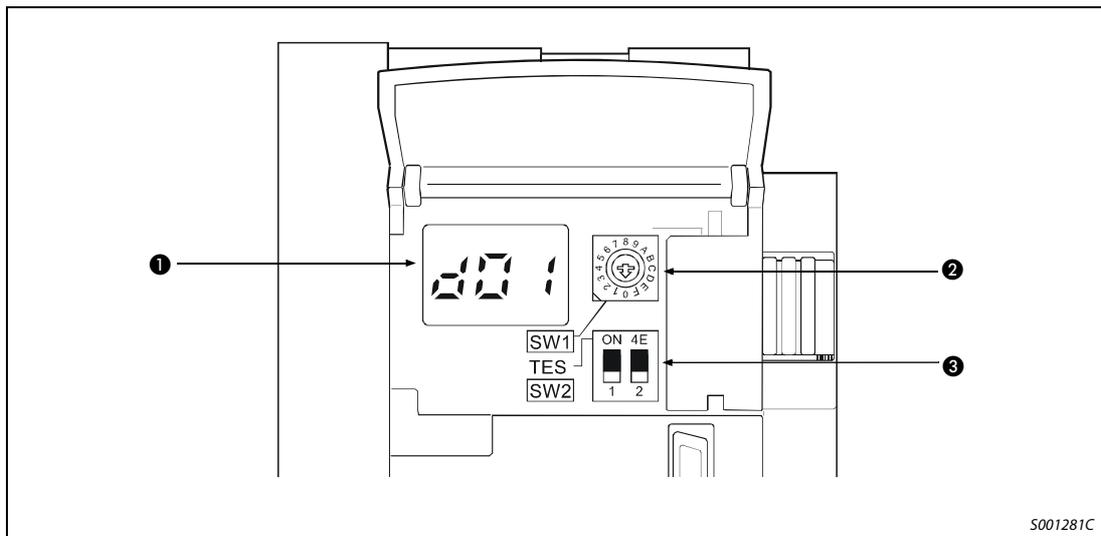


Abb. 1-27: Servoverstärker MR-J3-60B4/100B4 (links) und MR-J3-200BN/200B4 (rechts)

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Anschluss Spannungsversorgung (CNP1)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung	Abschn. 3.5 Abschn. 3.1.2
②	USB-Anschluss (CN5)	Zum Anschluss eines Personal-Computers (PC)	Abschn. 7.1.8
③	Anschluss für Steuer- und Statussignale (CN3)	Zum Anschluss von digitalen E/A-Signalen oder analogen Anzeigeelemente	Abschn. 3.2.2 Abschn. 3.2.3
④	Anschluss Steuerspannungsversorgung (CNP2)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Steuerteils oder des optionalen Bremswiderstandes	Abschn. 3.5 Abschn. 3.1.2
⑤	SSCNET III-Buskabel-Anschluss (CN1A)	Zum Anschluss der SPS oder des vorhergehenden Servoverstärkers	Abschn. 3.2.4
⑥	SSCNET III-Buskabel-Anschluss (CN1B)	Zum Anschluss des nachfolgenden Servoverstärkers. Stecken Sie beim letzten Servoverstärker auf dem Bus eine Schutz-Kappe auf.	Abschn. 3.2.4
⑦	Servomotoranschluss (CNP3)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Servomotors	Abschn. 3.5 Abschn. 3.1.2
⑧	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorencoders	Abschn. 3.1.3 Abschn. 7.1.3
⑨	Kontrollleuchte CHARGE	Leuchtet bei aufgeladenem Zwischenkreis. Wenn die Kontrollleuchte leuchtet, dürfen die Kabelverbindungen nicht getrennt werden.	—
⑩	Batterieanschluss (CN4)	Zum Anschluss der Batterie für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 6
⑪	Batteriehalterung	Enthält die Batterie für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Abschn. 6.1.4
⑫	Klemme für Schutzterde (PE)	Zur Erdung des Moduls	Abschn. 3.4
⑬	Typenschild	—	Abschn. 1.3.3

Tab. 1-2: Anschlüsse und Bedeutung

Servoverstärker MR-J3-350B4 bis MR-J3-700B4
Servoverstärker MR-J3-500B und MR-J3-700B



S001281C

Abb. 1-28: Servoverstärker MR-J3-350B4 bis MR-J3-700B4
 Servoverstärker MR-J3-500B und MR-J3-700B

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
1	Anzeigefeld	Dreistellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus und der Alarmcodes	Kap. 4
2	Stationsnummer (SW1)	Drehschalter zur Einstellung der Stationsnummer des Servoverstärkers	Abschn. 3.9
3	Auswahl Testoperation (SW2)	SW2-1 dient beim Betrieb mit der Software MR-Configurator zur Auswahl des Testbetriebs. SW2-2 ist ohne Funktion und sollte sich in der unteren Stellung befinden.	Abschn. 3.9

Tab. 1-3: Bedienelemente und Bedeutung

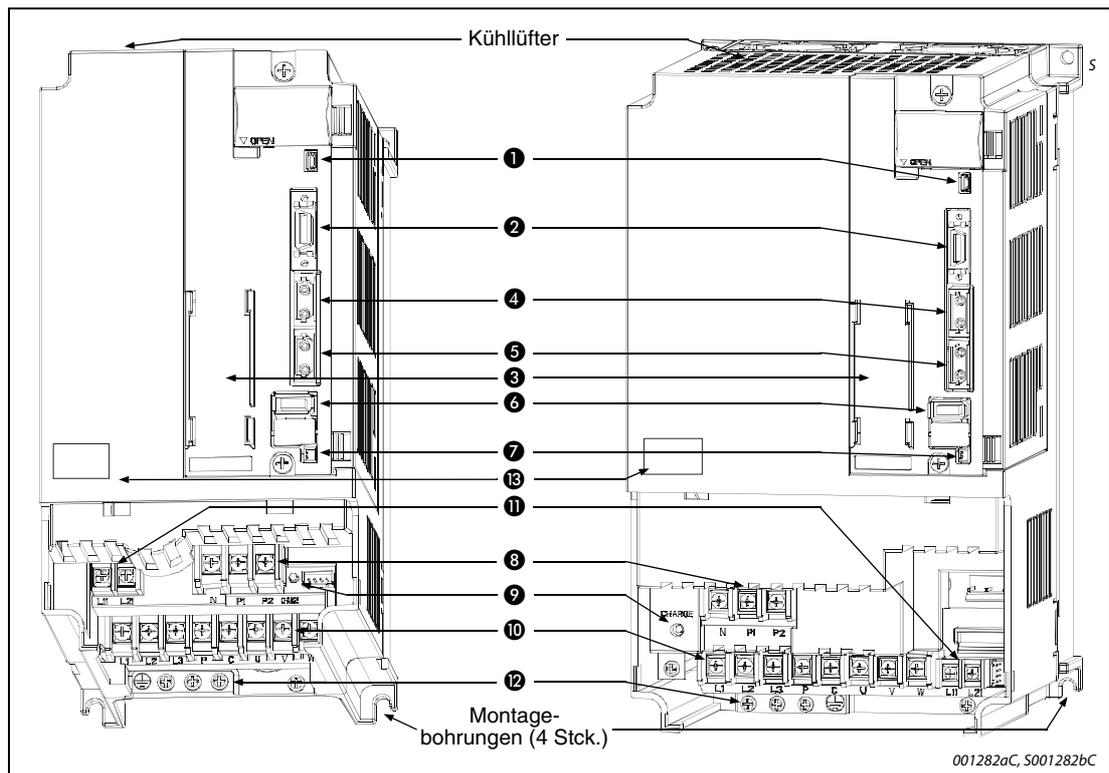


Abb. 1-29: Servoverstärker MR-J3-350B4/500B/500B4 (links) und MR-J3-700B/700B4 (rechts)

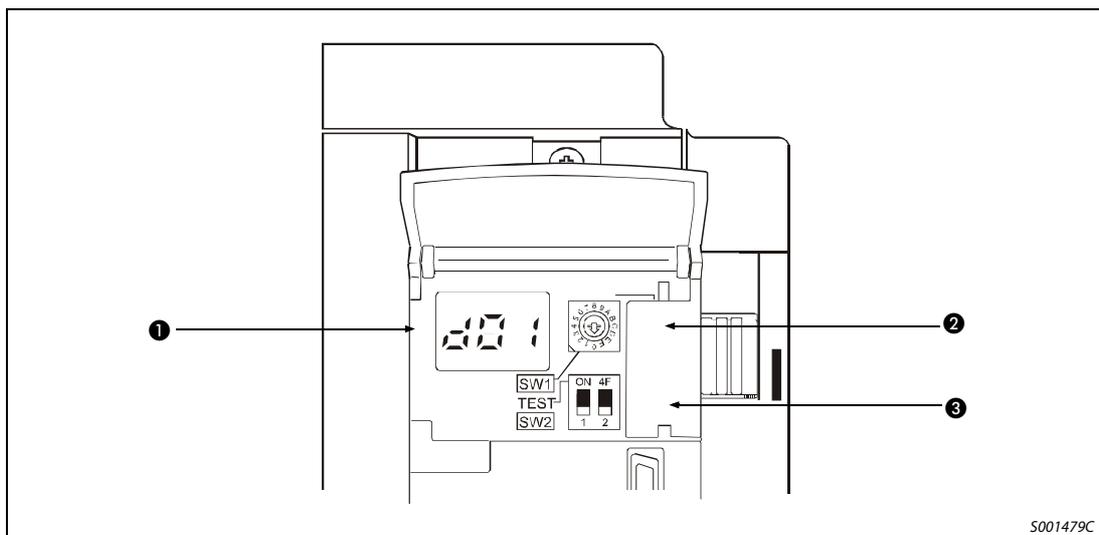
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	USB-Anschluss (CN5)	Zum Anschluss eines Personal-Computers (PC)	Abschn. 7.1.8
②	Anschluss für Steuer- und Statussignale (CN3)	Zum Anschluss von digitalen E/A-Signalen oder analoger Anzeigeelemente	Abschn. 3.2.2 Abschn. 3.2.3
③	Batteriehalterung	Enthält die Batterie für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Abschn. 6.1.4
④	SSCNET III-Buskabel-Anschluss (CN1A)	Zum Anschluss der SPS oder des vorhergehenden Servoverstärkers	Abschn. 3.2.4
⑤	SSCNET III-Buskabel-Anschluss (CN1B)	Zum Anschluss des nachfolgenden Servoverstärkers. Stecken Sie beim letzten Servoverstärker auf dem Bus eine Schutz-Kappe auf.	Abschn. 3.2.4
⑥	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorenencoders	Abschn. 3.1.3 Abschn. 7.1.3
⑦	Batterieanschluss (CN4)	Zum Anschluss der Batterie für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 6
⑧	Anschluss für Zwischenkreisdrossel (TE3)	Zum Anschluss einer DC-Zwischenkreisdrossel	Abschn. 3.5 Abschn. 3.1.2
⑨	Kontrollleuchte CHARGE	Leuchtet bei aufgeladenem Zwischenkreis. Wenn die Kontrollleuchte leuchtet, dürfen die Kabelverbindungen nicht getrennt werden.	—
⑩	Klemmleiste der Spannungsversorgung (TE1)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung, des optionalen Bremswiderstandes und des Servomotors	Abschn. 3.5 Abschn. 3.1.2
⑪	Klemmleiste der Steuerspannungsversorgung (TE2)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung des Steuerteils	Abschn. 3.5 Abschn. 3.1.2
⑫	Klemme für Schutzerde (PE)	Zur Erdung des Moduls	Abschn. 3.4
⑬	Typenschild	—	Abschn. 1.3.3

Tab. 1-4: Anschlüsse und Bedeutung

HINWEIS

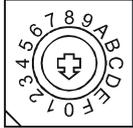
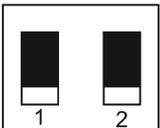
Die Servoverstärker sind ohne Frontabdeckung dargestellt. Das Entfernen der Frontabdeckung ist in Abschn. 1.4 beschrieben.

Servoverstärker MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB
Servoverstärker MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4



S001479C

Abb. 1-30: Servoverstärker MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB
 Servoverstärker MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
1	Anzeigefeld	Dreistellige 7-Segment-LED zur Anzeige des Servostatus und der Alarmcodes	Kap. 4
2	Stationsnummer (SW1) 	Dreheswitch zur Einstellung der Stationsnummer des Servoverstärkers	Abschn. 3.9
3	Auswahl Testoperation (SW2) 	SW2-1 dient beim Betrieb mit der Software MR-Configurator zur Auswahl des Testbetriebs. SW2-2 ist ohne Funktion und sollte sich in der unteren Stellung befinden.	Abschn. 3.9

Tab. 1-5: Bedienelemente und Bedeutung

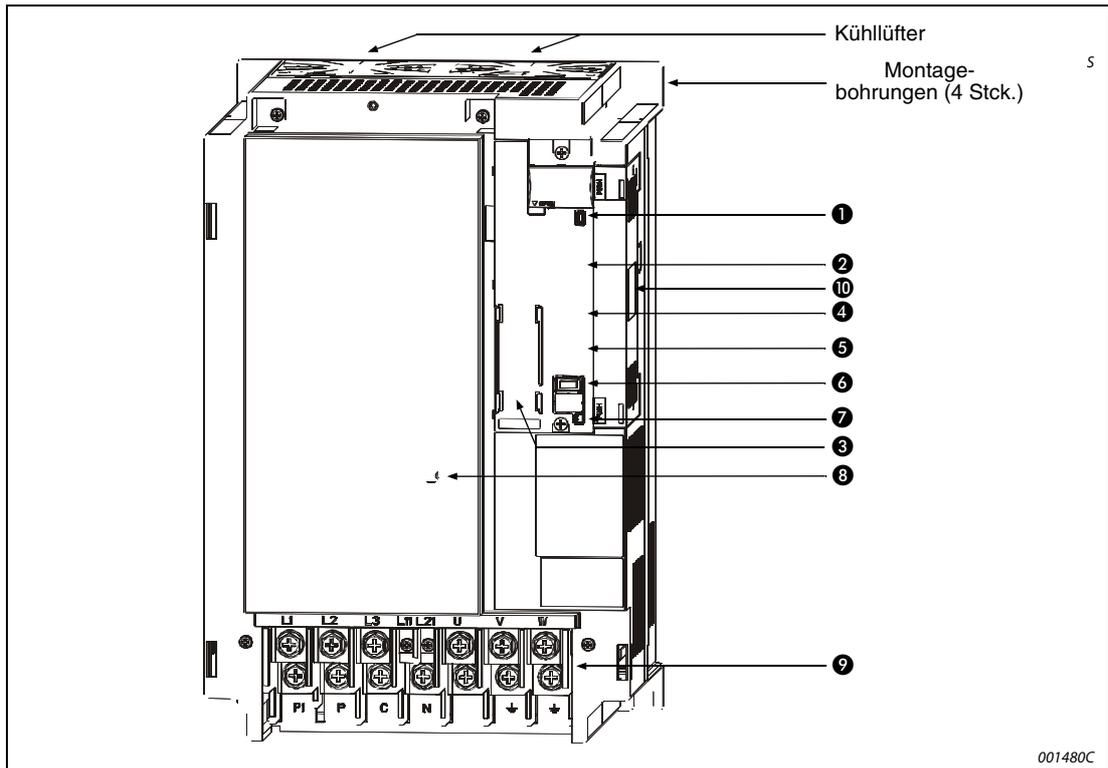


Abb. 1-31: Servoverstärker MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB
 Servoverstärker MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4

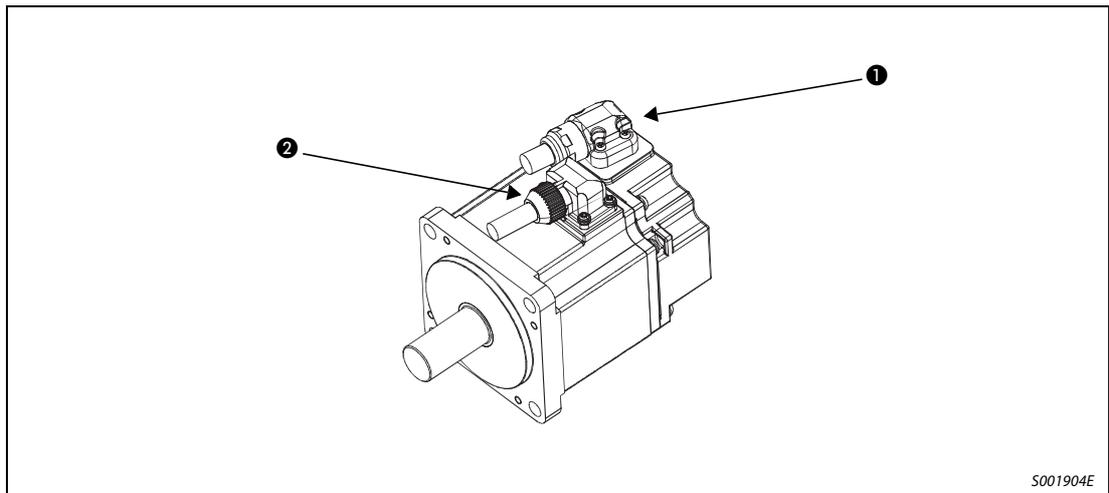
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	USB-Anschluss (CN5)	Zum Anschluss eines Personal-Computers (PC)	Abschn. 7.1.8
②	Anschluss für Steuer- und Statussignale (CN3)	Zum Anschluss von digitalen E/A-Signalen oder analoger Anzeigeelemente	Abschn. 3.2.2 Abschn. 3.2.3
③	Batteriehalterung	Enthält die Batterie für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Abschn. 6.1.4
④	SSCNET III-Buskabel-Anschluss (CN1A)	Zum Anschluss der SPS oder des vorhergehenden Servoverstärkers	Abschn. 3.2.4
⑤	SSCNET III-Buskabel-Anschluss (CN1B)	Zum Anschluss des nachfolgenden Servoverstärkers. Stecken Sie beim letzten Servoverstärker auf dem Bus eine Schutz-Kappe auf.	Abschn. 3.2.4
⑥	Encoderanschluss (CN2)	Zum Anschluss des Servomotorencoders	Abschn. 3.1.3 Abschn. 7.1.3
⑦	Batterieanschluss (CN4)	Zum Anschluss der Batterie für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung	Kap. 6
⑧	Kontrollleuchte CHARGE	Leuchtet bei aufgeladenem Zwischenkreis. Wenn die Kontrollleuchte leuchtet, dürfen die Kabelverbindungen nicht getrennt werden	—
⑨	Hauptanschlussklemmleiste und Klemme für Schutz Erde (TE)	Zum Anschluss der Spannungsversorgung, des externen Bremswiderstandes, einer DC-Zwischenkreisdrossel, der Spannungsversorgung des Steuer- und des Servomotors. Zur Erdung des Moduls	Abschn. 3.5 Abschn. 3.1.2 Abschn. 3.4
⑩	Typenschild	—	Abschn. 1.3.3

Tab. 1-6: Anschlüsse und Bedeutung

HINWEIS

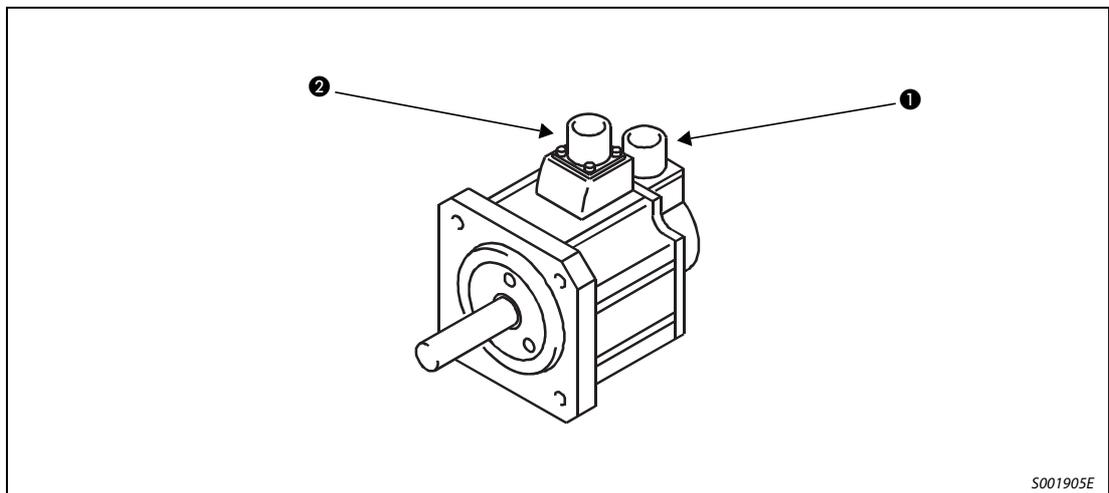
Der Servoverstärker ist ohne Frontabdeckung dargestellt. Das Entfernen der Frontabdeckung ist in Abschn. 1.4 beschrieben.

1.5.2 Servomotoren



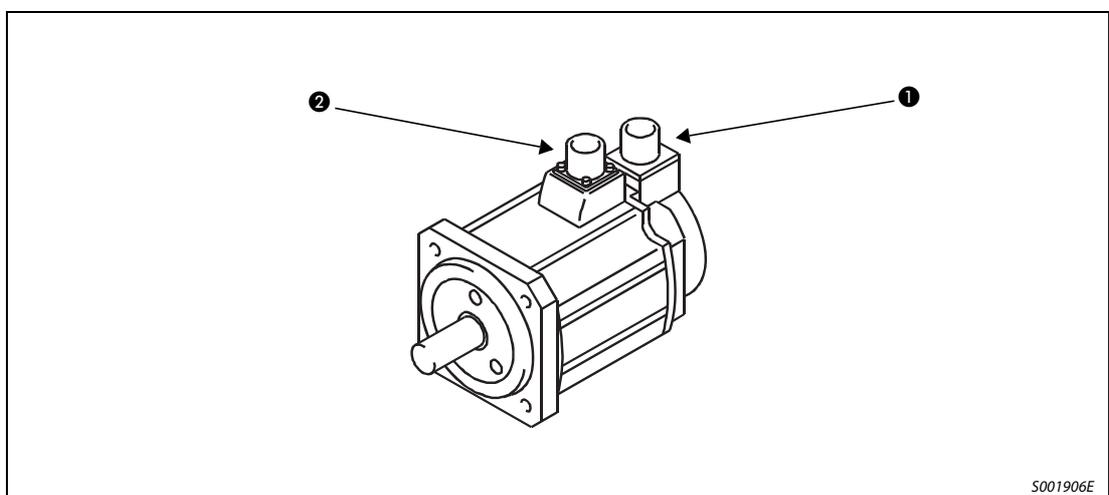
S001904E

Abb. 1-32: Servomotor HF-MP und HF-KP



S001905E

Abb. 1-33: Servomotor HF-SP



S001906E

Abb. 1-34: Servomotor HC-RP

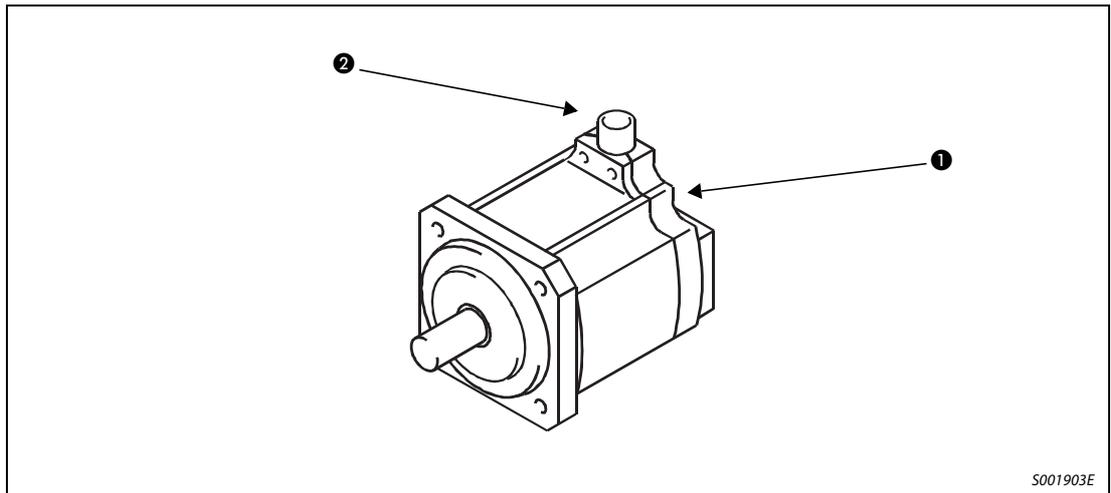


Abb. 1-35: Servomotor HC-UP

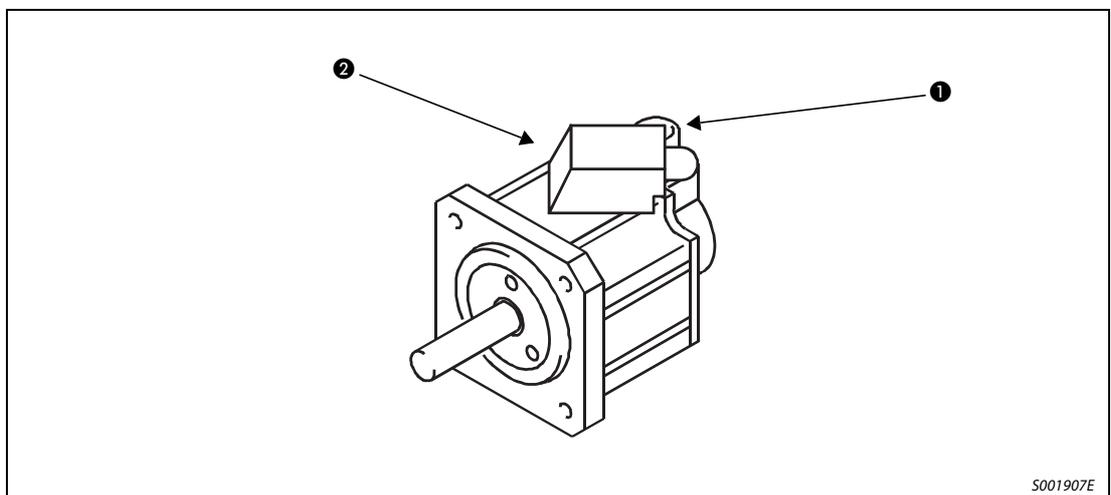


Abb. 1-36: Servomotor HF-JP

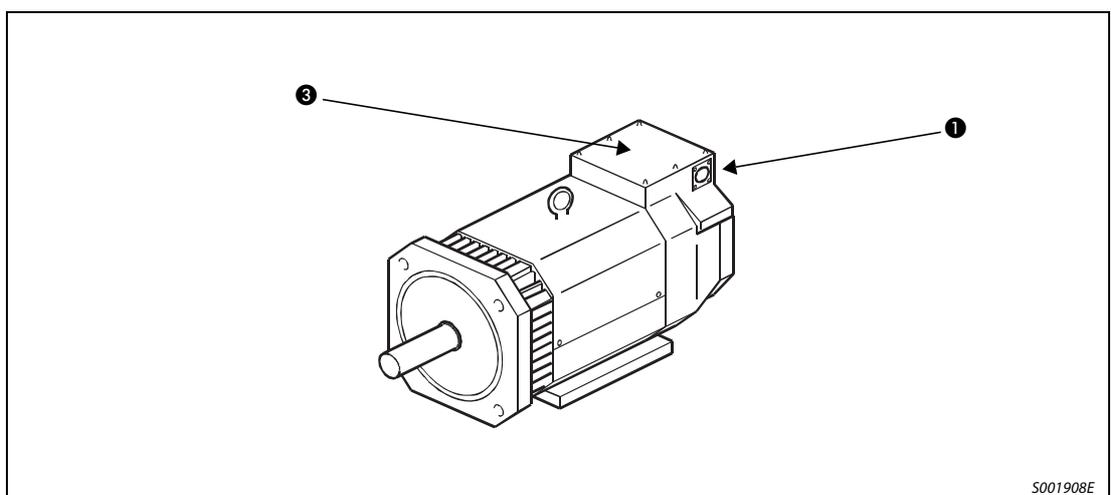


Abb. 1-37: Servomotor HA-LP

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
①	Encoderanschluss	Anschluss für das Encoderkabel	Abschn. 7.1.2
②	Leistungsanschluss	Anschluss für das Spannungsversorgungskabel	Abschn. 7.1.2
③		Klemmenkasten	Abb. 3-22

Tab. 1-7: Anschlüsse des Servomotors

HINWEIS

Bei der jeweiligen Motorversion mit elektromagnetischer Haltebremse hat der Motor einen zusätzlichen Bremsanschluss. Siehe auch Abschn. 3.3.2 und Abb. 3-21.

1.6 Funktionen

Bezeichnung	Beschreibung	Siehe
Hochauflösender Encoder	Der Motor-Encoder hat eine Auflösung von 262144 Impulsen pro Umdrehung.	—
Absolutes Positionserkennungssystem	Ein erneutes Anfahren des Referenzpunktes ist nach dem Einschalten der Versorgungsspannung nicht erforderlich, wenn die Referenzpunktfahrt einmal ausgeführt worden ist.	Kap. 6
Umschaltbare Verstärkungsfaktoren	Es kann zwischen Verstärkungsfaktoren für den Stillstand und den Betrieb umgeschaltet werden oder die Verstärkungsfaktoren können durch ein Eingangssignal während des Betriebes verändert werden.	Abschn. 5.2
Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (erweiterte Funktion)	Mit dieser Funktion werden Vibrationen am Ende des Arms bzw. Restvibrationen unterdrückt.	Abschn. 5.1.3
Automatische Vibrationsunterdrückung Adaptives Filter II	Der Servoverstärker erkennt mechanische Resonanzen und passt ein Filter zur Unterdrückung von Maschinenvibrationen automatisch an.	Abschn. 5.1.1
Filter mit Tiefpass-Charakteristik	Unterdrückung von hochfrequenten Resonanzen die auftreten können, wenn die Empfindlichkeit des Servosystems erhöht wird.	Abschn. 5.1.5
Maschinen-Analyse	Durch Anschluss des MR-J3-B an einen PC, auf dem die Software „MR-Configurator“ installiert ist, kann die Frequenzcharakteristik des mechanischen Systems erfasst werden. Die Software „MR-Configurator“ ist hierzu notwendig.	—
Maschinensimulation	Mit dem Ergebnis der Maschinen-Analyse können Bewegungen der Maschine auf dem Bildschirm eines PCs simuliert werden. Die Software „MR-Configurator“ ist hierzu notwendig.	—
Automatische Anpassung der Verstärkungsfaktoren	Durch einen Personalcomputer werden die Verstärkungsfaktoren automatisch verändert und schnell der Verstärkungsfaktor gefunden, bei dem kein Überschwingen auftritt. Die Software „MR-Configurator“ ist hierzu notwendig.	—
Vibrationsunterdrückung	Vibrationen mit einer Amplitude von ± 1 Impuls beim Stoppen des Servomotors werden unterdrückt.	Parameter PB24
Real-time Auto-Tuning	Automatische Anpassung der Verstärkung auf einen optimalen Wert bei schwankender Last an der Motorwelle. Diese Funktion ist beim MR-J3-B leistungsfähiger als beim MR-J2-Super.	Abschn. 4.6.3
Optionaler Bremswiderstand	Wenn der eingebaute Bremswiderstand keine ausreichende Leistung für die auftretende regenerative Leistung aufweist, kann ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden.	Abschn. 7.1.1
Alarmspeicher löschen	Der Alarmspeicher wird gelöscht.	Parameter PC21
Erzwungenes Ausgangssignal (DO)	Das Ausgangssignal kann unabhängig vom Servostatus ein- und ausgeschaltet werden. Sie können diese Funktion zum Beispiel zur Prüfung der Signalleitung verwenden.	Abschn. 4.4
Testbetrieb	Der Testbetrieb ermöglicht die Ausführung verschiedener Funktionen wie Tipp-Betrieb, Positionierbetrieb oder erzwungenes Ausgangssignal. Die Software „MR-Configurator“ ist hierzu notwendig.	Abschn. 4.4
Analoger Monitorausgang	Der Servostatus wird als Funktion „Spannung über Zeit“ ausgegeben.	Parameter PC09
Software „MR Configurator“	Durch den Einsatz eines PCs können die Parametereinstellungen, der Testbetrieb, die Statusanzeige und weiteres über den PC erfolgen.	Abschn. 7.1.8

Tab. 1-8: Funktionsbeschreibung

1.7 Systemkonfiguration



ACHTUNG:

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

1.7.1 Servoverstärker

Systemkonfiguration für MR-J3-100B oder kleiner

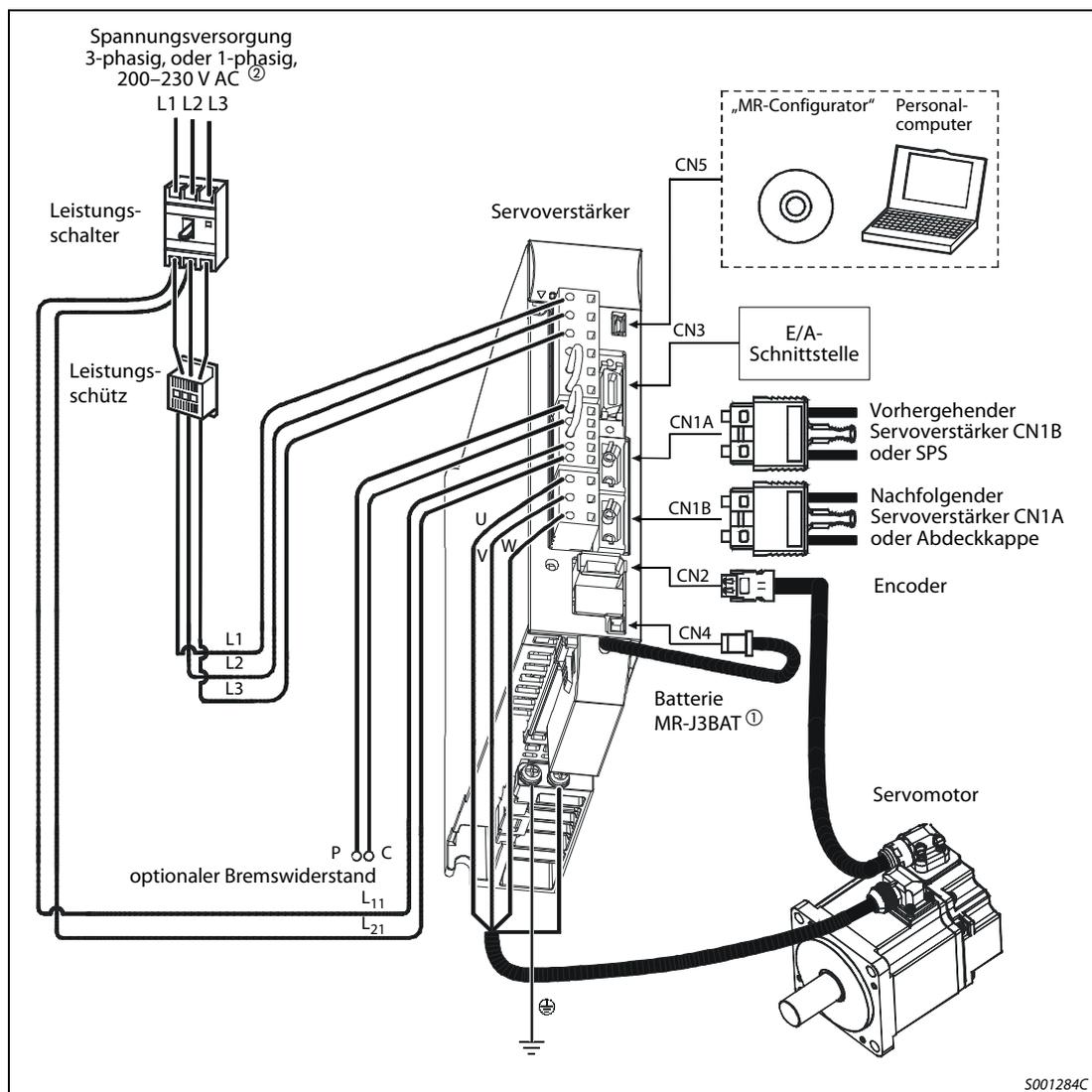


Abb. 1-38: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J3-100B oder kleiner

- ① Die optionale Batterie wird für die Absolutpositionserkennung im Modus Lageregelung verwendet.
- ② Bei den Servoverstärkern bis MR-J3-70B kann auch eine einphasige Spannungsversorgung 200 V bis 230 V verwendet werden. Bei der einphasigen Spannungsversorgung mit 200 bis 230 V AC werden nur die Klemmen L1 und L2 beschaltet, die Klemme L3 bleibt offen.

HINWEIS

Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-9 auf Seite 1-36.

Systemkonfiguration für MR-J3-60B4 und MR-J3-100B4

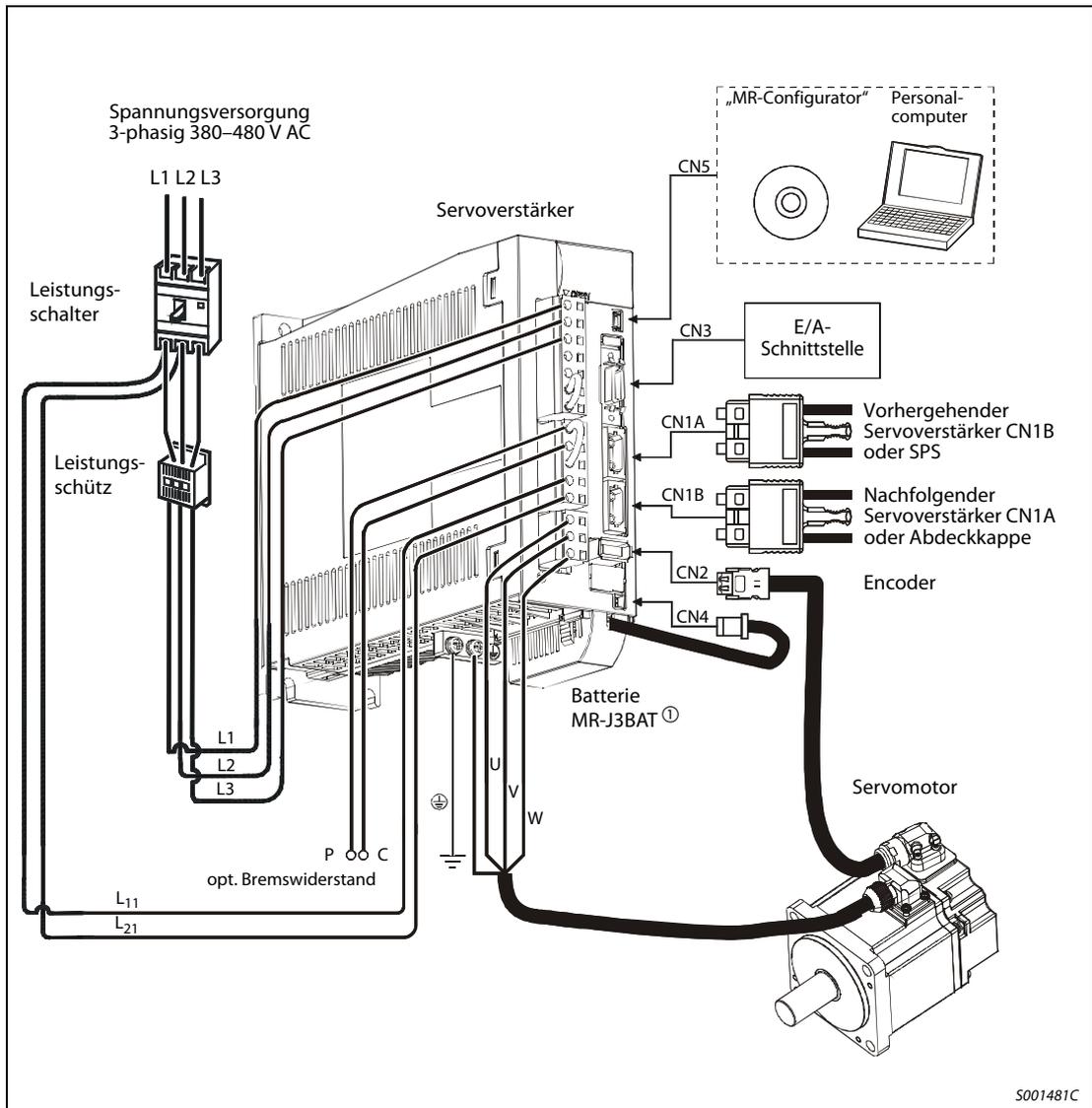


Abb. 1-39: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J3-60B4 und MR-J3-100B4

① Die optionale Batterie wird für die Absolutpositionserkennung im Modus Lageregelung verwendet.

HINWEIS

Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-9 auf Seite 1-36.

Systemkonfiguration für MR-J3-200BN und MR-J3-200B4

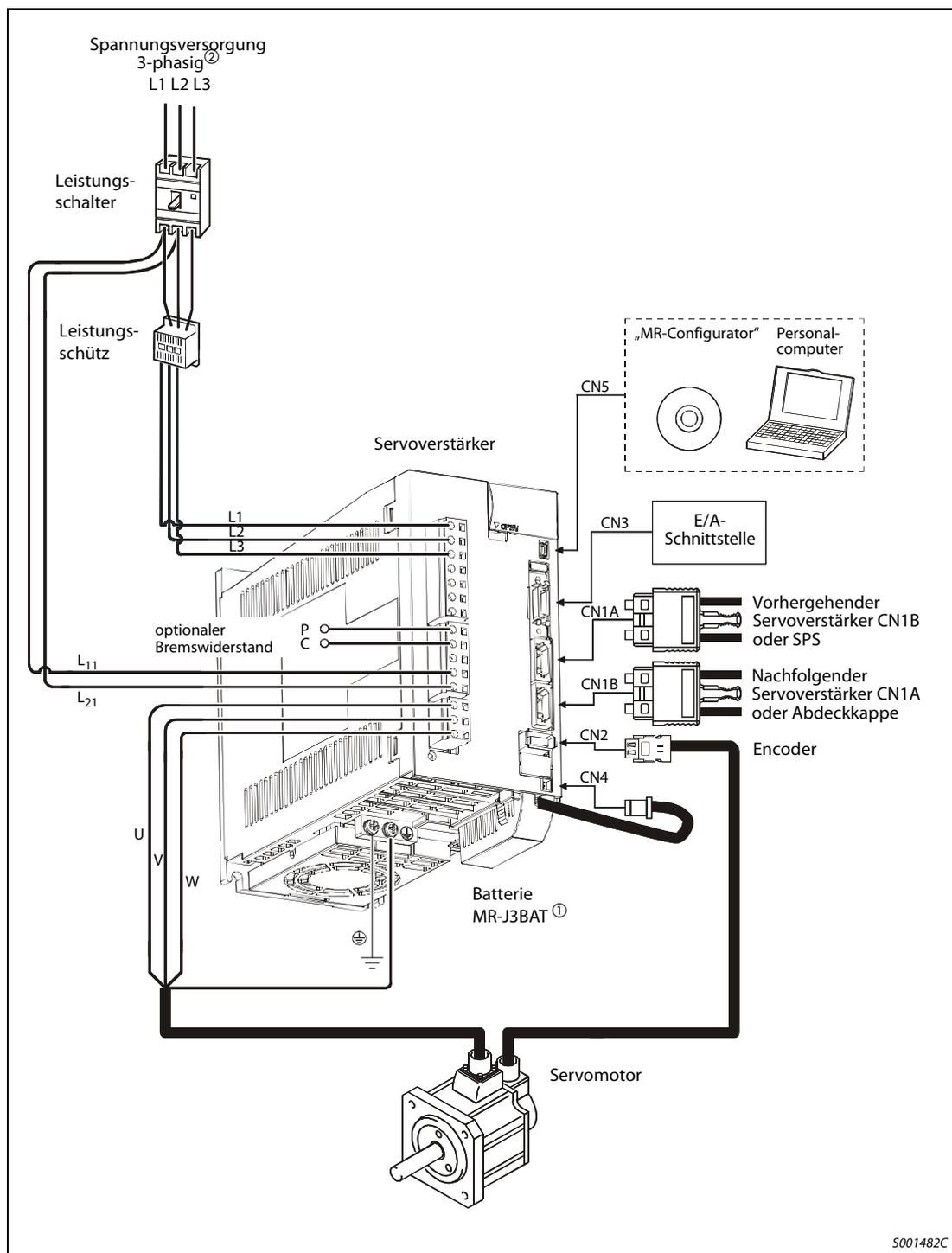


Abb. 1-40: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J3-200BN/200B4

① Die optionale Batterie wird für die Absolutpositionserkennung im Modus Lageregelung verwendet.

② Spannungsversorgung: MR-J3-200BN: 200–230 V AC
MR-J3-200B4: 380–480 V AC

HINWEIS

Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-9 auf Seite 1-36.

Systemkonfiguration für MR-J3-350B

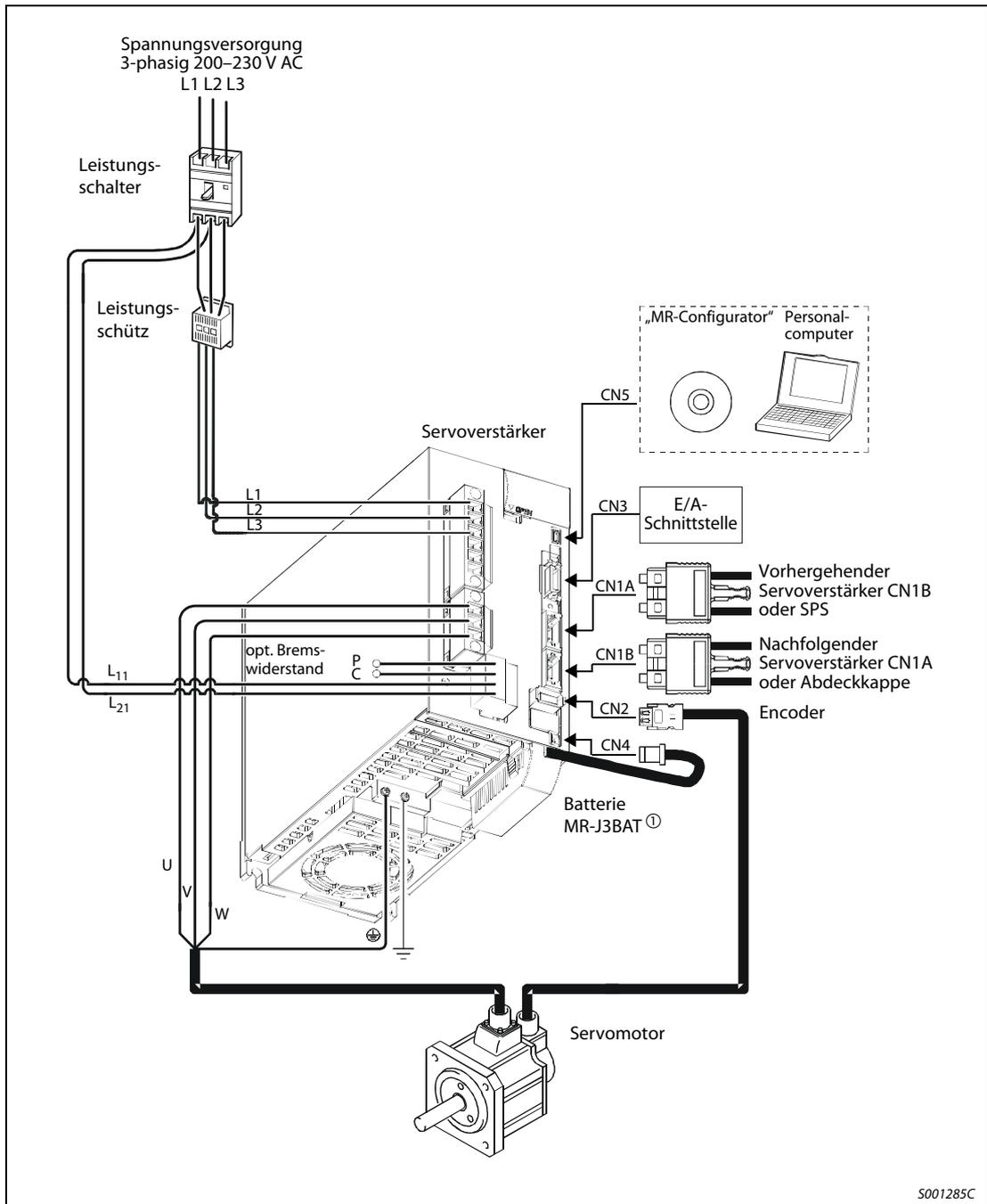


Abb. 1-41: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J3-350B

① Die optionale Batterie wird für die Absolutpositionserkennung im Modus Lageregelung verwendet.

HINWEIS

Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-9 auf Seite 1-36.

Systemkonfiguration für MR-J3-700B und MR-J3-700B4

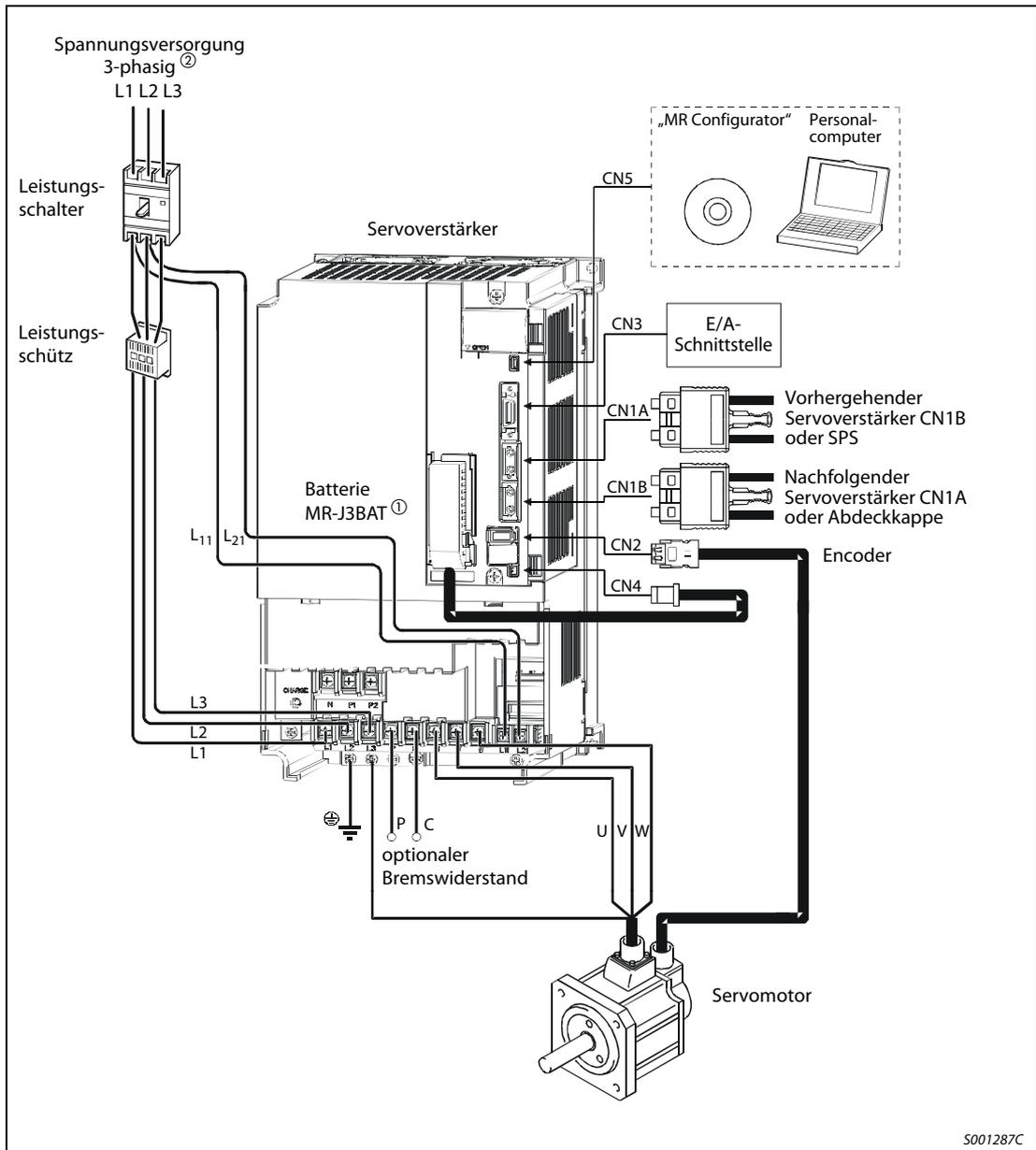


Abb. 1-43: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J3-700B und MR-J3-700B4

- ① Die optionale Batterie wird für die Absolutpositionserkennung im Modus Lageregelung verwendet.
- ② Spannungsversorgung: MR-J3-700B: 200–230 V AC
 MR-J3-700B4: 380–480 V AC

HINWEIS

Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-9 auf Seite 1-36.

Systemkonfiguration für MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB
Systemkonfiguration für MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4

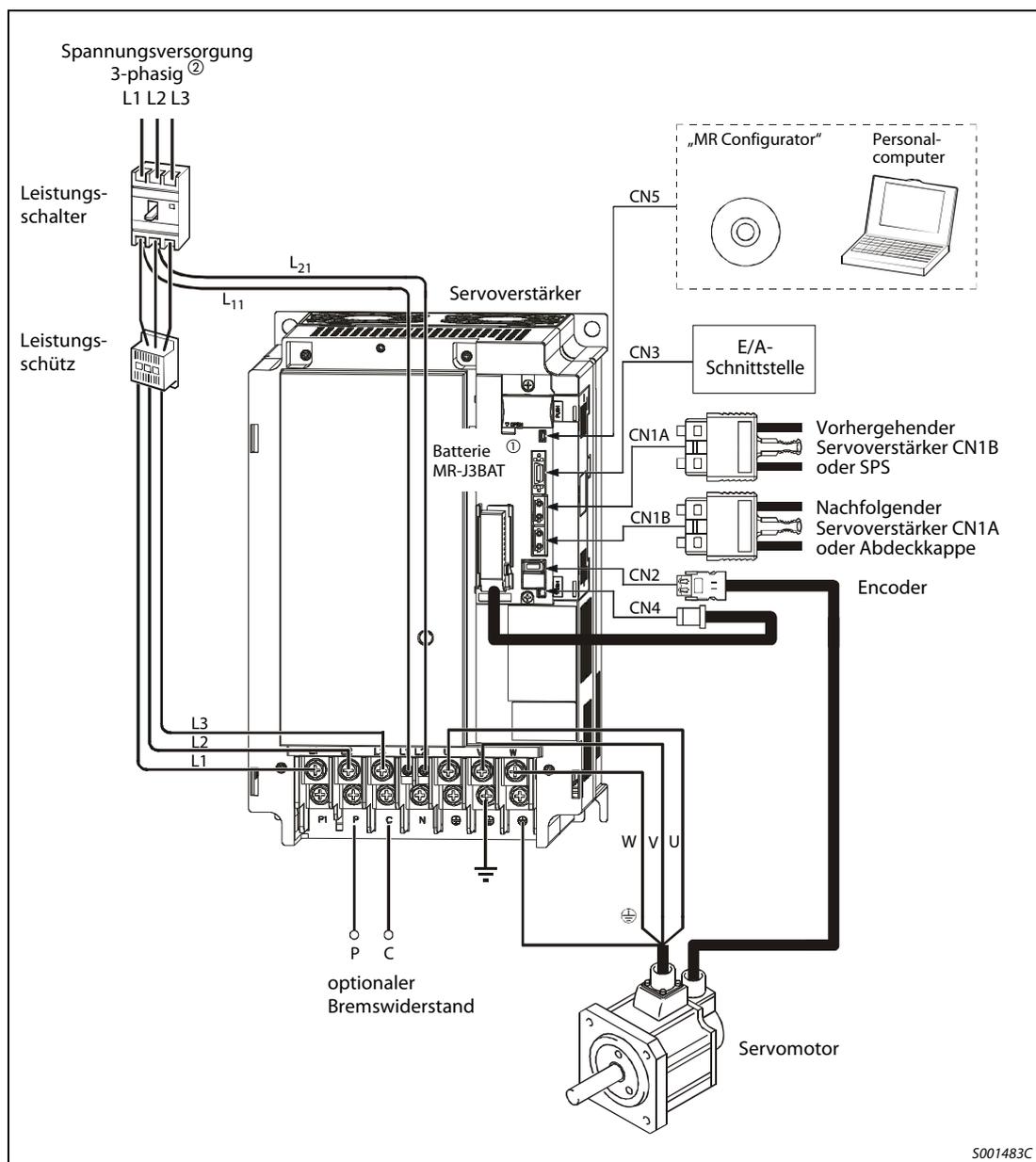


Abb. 1-44: Übersicht der Systemkonfiguration für MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB und für MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4

- ① Die optionale Batterie wird für die Absolutpositionserkennung im Modus Lageregelung verwendet.
- ② Spannungsversorgung: MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB: 200–230 V AC
 MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4: 380–480 V AC

HINWEIS | Eine Auflistung des Zubehörs und der Ersatzteile finden Sie in Tab. 1-9 auf Seite 1-36.

Zubehör und Ersatzteile	Siehe
Leistungsschalter	Abschn. 3.1.1
Leistungsschutz	Abschn. 3.1.1
Optionaler Bremswiderstand	Abschn. 7.1.1
Verbindungskabel	Abschn. 7.1.2
Transformator ($U_E/U_A = 400\text{ V}/230\text{ V}$)	Abschn. 7.2.1

Tab. 1-9: *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	
Schutzart	IP00	HA-LP: IP44 ^① HF-MP, HF-KP, HC-RP, HC-UP: IP65 HF-SP, HF-JP: IP67
Vibrationsfestigkeit	Max. 5,9 m/s ² (0,6 g)	Abschn. 2.1.3

Tab. 2-1: Übersicht der Betriebsbedingungen

^① Außer HA-LP502, HA-LP702: IP65

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 einen 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.

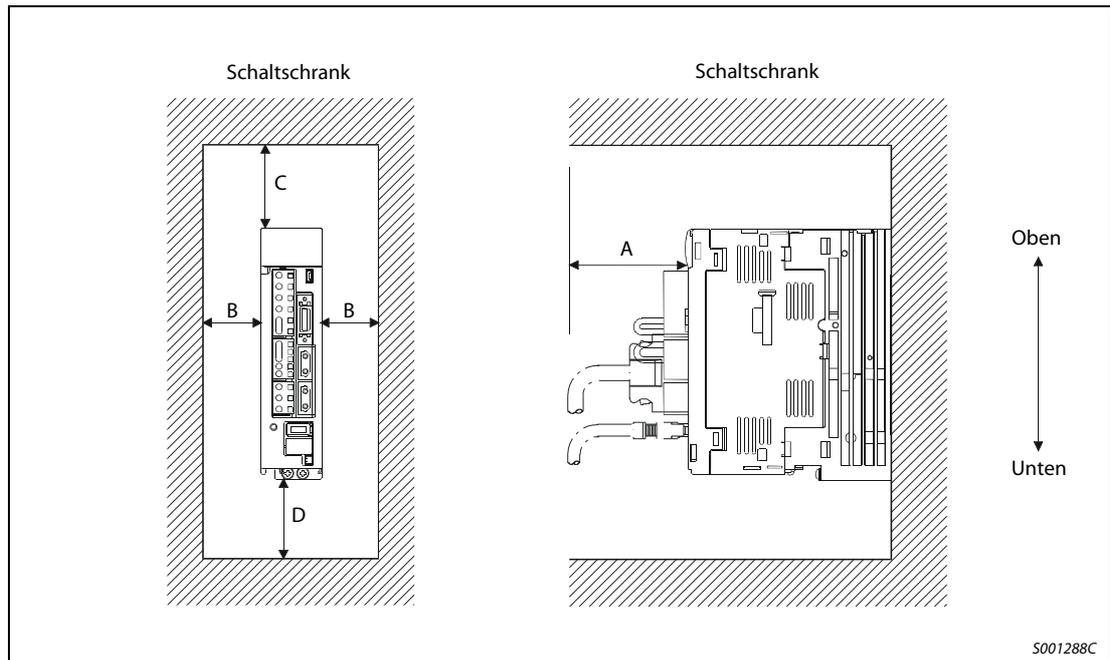


Abb. 2-1: Montageabstände und Ausrichtung der Montage

Servoverstärker	Minimaler Montageabstand [mm]			
	A	B	C	D
Servoverstärker bis 7 kW	80 ^①	10	40	40
Servoverstärker ab 11 kW	80 ^①	10	40	120

Tab. 2-2: Minimaler Montageabstand

① Verkabelungsfreiraum

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 Kühl-luftführung zu installieren.

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

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

HINWEIS

Servoverstärker mit einer Leistung bis 3,5 kW können mit einem Abstand von 1 mm nah nebeneinander montiert werden. Dabei muss die Umgebungstemperatur auf 45 °C beschränkt werden. Ist die Umgebungstemperatur höher, ist der Ausgangstrom auf 75 % des Nennausgangsstroms zu begrenzen.
 Servoverstärker mit einer Leistung ab 5,0 kW benötigen einen größeren Montageabstand von mindestens 10 mm.

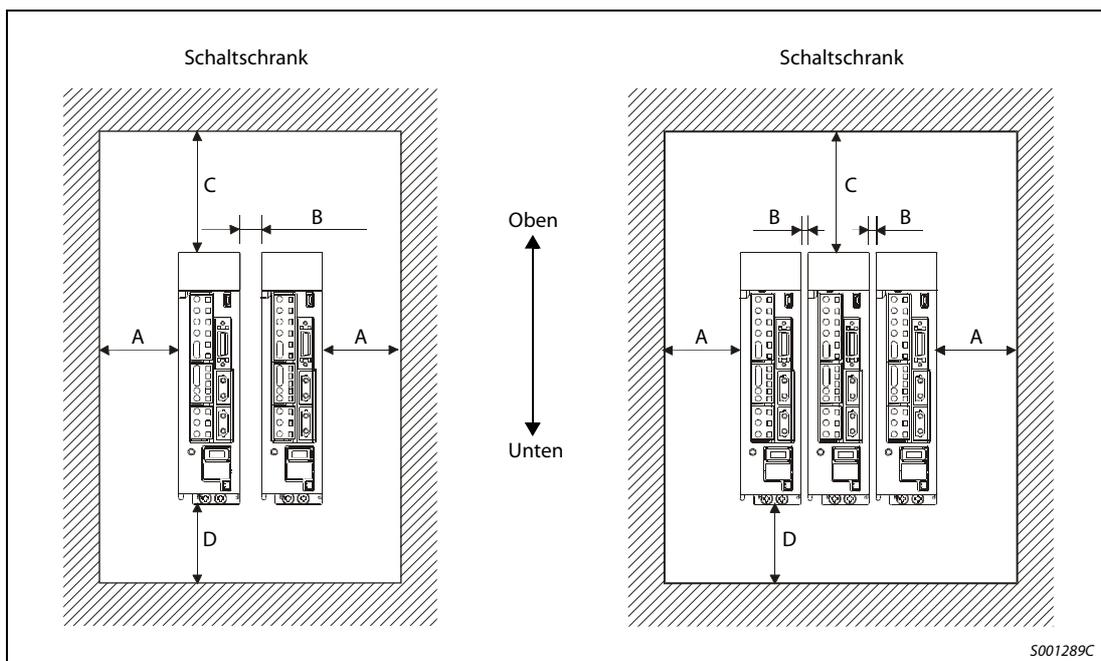


Abb. 2-2: Montage mehrerer Servoverstärker

Servoverstärker	Minimaler Montageabstand [mm]			
	A	B	C	D
Servoverstärker bis 3,5 kW	30	1 ^①	100	40
Servoverstärker ab 5,0 kW bis 7,0 kW		10		120
Servoverstärker ab 11,0 kW bis 22kW				

Tab. 2-3: Minimaler Montageabstand

^① Beachten Sie den Hinweis auf dieser Seite

2.1.2 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 Encoder-Kabels vorgesehen sein.

Vermeiden Sie, dass Kabel an scharfen Kanten aufgeschabt werden, über Ecken geknickt oder durch Personen, Gegenstände oder Fahrzeuge gequetscht werden können.

Die Standzeit des Standard-Encoder-Kabels ist in Abb. 2-3 dargestellt. Die Lebensdauer des Encoder-Kabels MR-J3ENCBL□M-A2-L wird nach 5000-maligem Biegen bei einem Biegeradius 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 Biegeradius so groß wie möglich wählen.

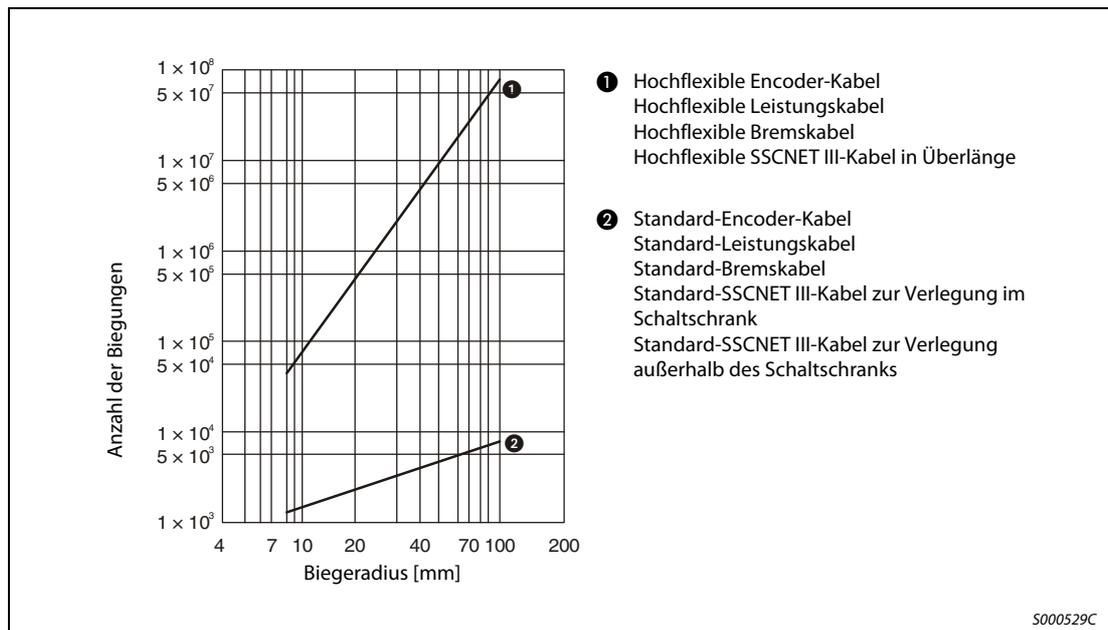
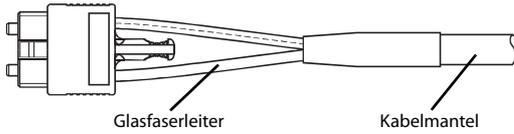


Abb. 2-3: Anzahl der Biegungen in Abhängigkeit vom Biegeradius

Verlegung der optischen SSCNET III-Kabel

Das optische SSCNET III-Kabel wird aus Glasfaser hergestellt. Wenn das optische Kabel starkem Druck, Zug, Verdrehung oder Verbiegung ausgesetzt wird, verzerrt oder bricht die innen liegende Glasfaser, so dass eine fehlerfreie optische Signalübertragung nicht mehr sicher gestellt werden kann. Die Glasfaserkabel MR-J3BUS□, MR-J3BUS□M-A und MR-J3BUS□M-B werden aus synthetischem Harz hergestellt und schmelzen, wenn sie hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden. Vermeiden Sie daher eine Verlegung der Kabel in der Nähe von heißen Teilen, wie Kühlkörper, Kühllüfter-Auslassöffnungen, Bremswiderständen usw.

- Minimaler Biegeradius
Verlegen Sie die SSCNET III-Kabel immer mit einem größeren Biegeradius, als der minimal zulässige Radius. Beachten Sie, dass die Kabel nicht beim Schließen von Steuerschranktüren usw. eingeklemmt und geknickt werden. Auch sollte auf eine Einengung der Biegeradien des SSCNET III-Kabels durch bewegliche Montagevorrichtungen für die Servoverstärker usw. geachtet werden. (Zu den minimalen Biegeradien siehe auch Abschn. 7.1.7.)
- Vermeidung von Vinyl-Klebeband
Vinyl-Klebeband enthält flüchtige Weichmacher!
Bringen Sie die Kabel MR-J3BUS□M und MR-J3BUS□M-A niemals in die Nähe von Vinyl-Klebeband, da die optischen Eigenschaften der Kabel dadurch nachteilig verändert werden können.

SSCNET III-Kabel	Glasfaserleiter	Kabelmantel
	MR-J3BUS□M	●
	MR-J3BUS□M-A	●
	MR-J3BUS□M-B	○

●: Phthalatester-Weichmacher, wie DBP und DOP können die optischen Eigenschaften des Kabels verändern.

○: Keine Beeinflussung des Kabels durch Weichmacher

- Besonderheiten bei Verwendung von Materialien mit flüchtigen Weichmachern
Allgemein enthalten Weich-Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen-Harz (PE) und fluorhaltiges Harz nicht flüchtige Weichmacher, welche die optischen Eigenschaften der SSCNET III-Kabel nicht verändern. Allerdings können manche Kabelkanäle und Kabelbinder, welche flüchtige Weichmacher (Phthalatester) enthalten, die aus Kunststoff bestehenden Kabel MR-J3BUS□M und MR-J3BUS□M-A beschädigen. Das Kabel MR-J3BUS□M-B besteht jedoch aus Quarzglas, bei dem Weichmacher keine Wirkung haben.

- **Kabelfixierung**
Fixieren Sie die Kabel immer in der Nähe der Kabelenden mit geeigneten Kabelbindern, damit die dort befindlichen Stecker CN1A und CN1B durch das Eigengewicht der Kabel nicht belastet werden. Das Kabel sollte in einer lockeren Schlaufe verlegt und nicht verdreht werden, um den minimalen Biegeradius nicht zu unterschreiten (siehe auch Abb. 2-4).
Verwenden Sie beim Verlegen der Glasfaserkabel nur gepolsterte Halterungen, z.B. mit Gummi, die keine flüchtigen Weichmacher enthalten. Zum Bündeln der Glasfaserkabel wird das feuerbeständige Acetat-Gewebe-Klebeband 570F (Teraoka Seisakusho Co., Ltd.) empfohlen.

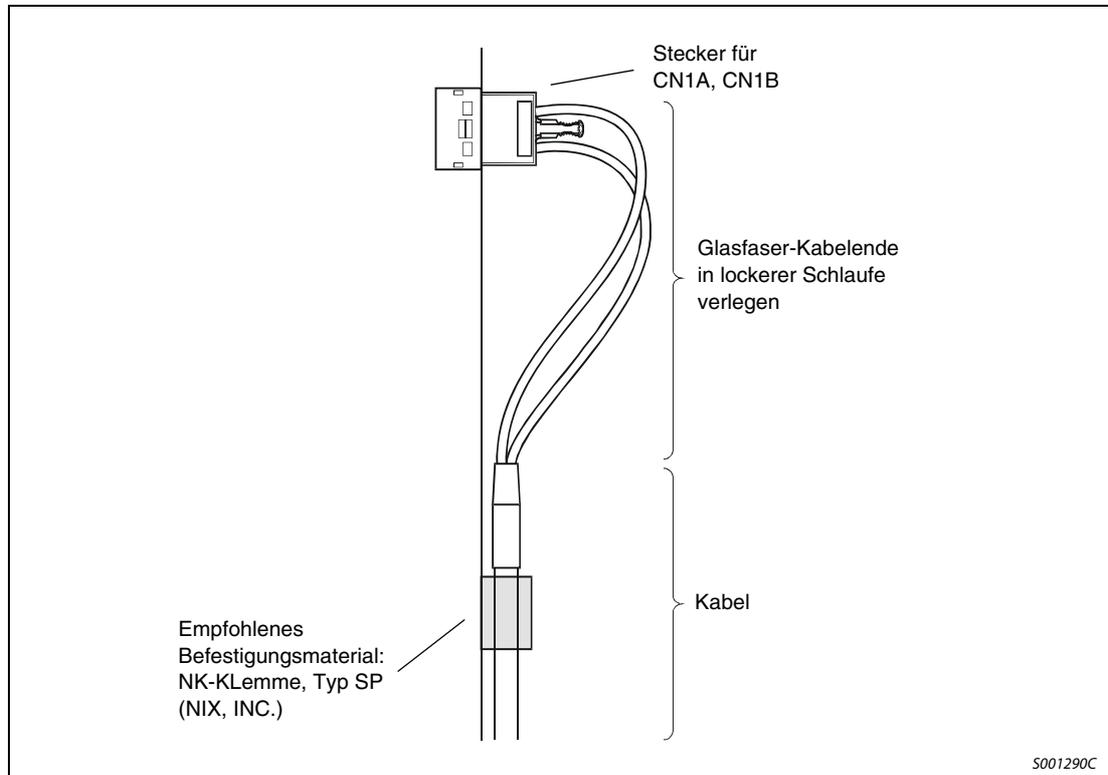


Abb. 2-4: Bündelung und Befestigung des SSCNET III-Kabels

- **Zugbelastung**
Eine Zugbelastung des optischen Kabels wirkt hauptsächlich an den Befestigungspunkten des Kabels bzw. an dessen Steckeranschlüssen. Im Extremfall kann dies zum Kabelbruch bzw. zur Beschädigung der Steckverbinder führen.
Zum Thema Zugbelastung siehe auch Abschn. 7.1.7.
- **Seitlicher Druck**
Bei der Ausübung von seitlichem Druck auf das optische Kabel kommt es zu Einschnürungen und Zerrungen des Kabels, was die Signalübertragung einschränkt. Im Extremfall führt dies zum Kabelbruch. Aus diesem Grund sollten keine Nylon-Kabelbinder zur Fixierung verwendet werden. Klemmen Sie das Kabel nicht mit Türen oder sonstigen beweglichen Teilen ein und treten Sie nicht darauf.
- **Verdrehung**
Die Auswirkungen einer Verdrehung des optischen Kabels ist ähnlich dem seitlichen Druck (siehe vorhergehender Punkt).
- **Entsorgung**
Bei der Verbrennung von optischen SSCNET III-Kabeln entstehen Fluorwasserstoff- oder Chlorwasserstoff-Gase, die korrosiv wirken und gesundheitsschädlich sind. Daher sollten diese Kabel nur entsprechend den lokalen Abfallentsorgungsvorschriften entsorgt werden.

2.1.3 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 des Maschinenpersonals führen.**
- **Beim Anschluss der Servomotorwelle darf die Welle keinen harten Schlägen (z. B. Hammer-schlägen) 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.**
- **Stellen Sie sicher, dass Sie die Stärke der auftretenden Vibrationen messen, wenn der Motor in der Maschine montiert ist. Starke Vibrationen können zu einer vorzeitigen Beschädigung der Lager, des Encoders, der Haltebremse und des Untersetzungsgetriebes führen. Weiterhin können sich Steckverbinder oder Verschraubungen durch starke Vibration lösen.**
- **Prüfen Sie zur Einstellung des Verstärkungsfaktors bei der Inbetriebnahme die Kurverformen von Drehmoment und Drehzahl mit einem geeigneten Messgerät. Kontrollieren Sie, ob keine Vibrationen auftreten. Vibrationen aufgrund eines zu hohen Verstärkungsfaktors können zu einem vorzeitigen Ausfall des Servomotors 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. 2-5). 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.

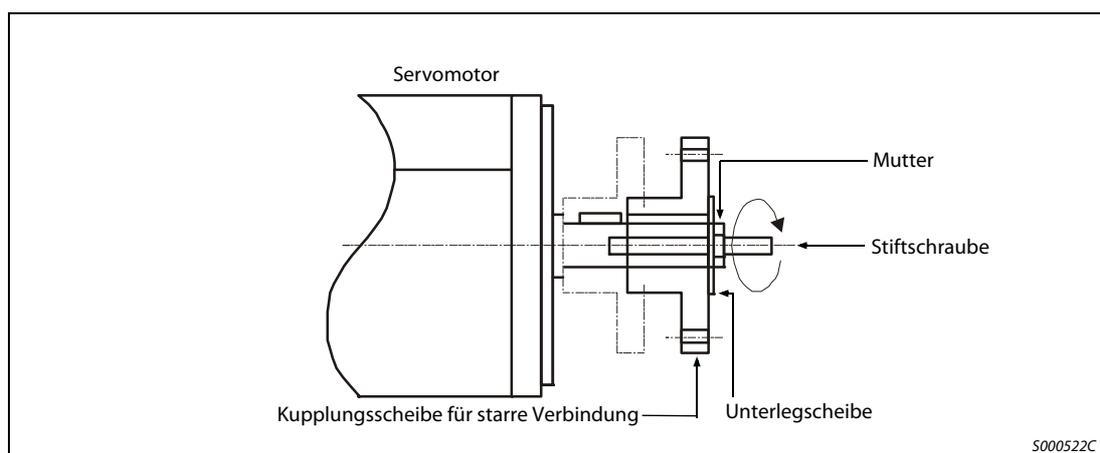


Abb. 2-5: Montage einer Riemenscheibe

- 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 Biegelasten an der Welle und damit zu Wellenbruch führen können.

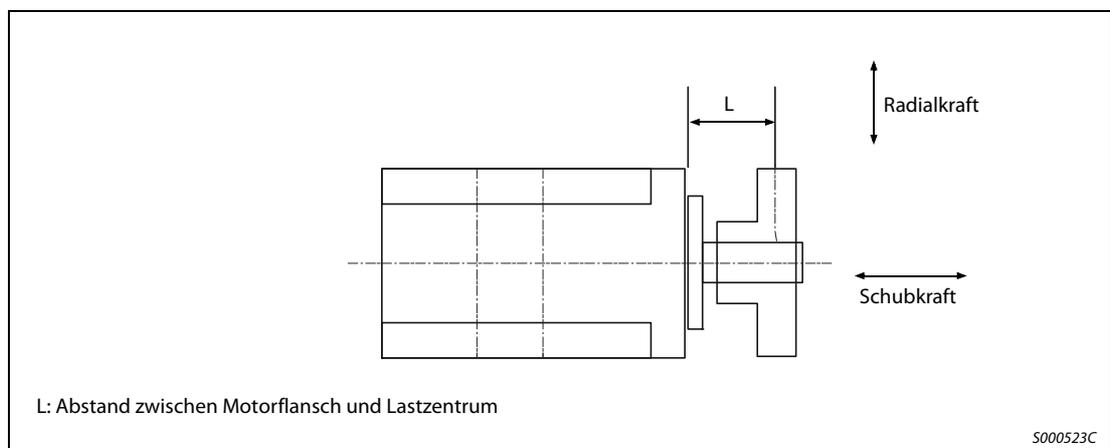


Abb. 2-6: Wirkrichtungen der Kräfte am Servomotor

Servomotor		L [mm]	Zulässige Radialkraft [N]	Zulässige Schubkraft [N]
HF-MP	053/13	25	88	59
	23/43	30	245	98
	73	40	392	147
HF-KP	053/13	25	88	59
	23/43	30	245	98
	73	40	392	147
HF-SP	51/81	55	980	490
	121 bis 421	79	2058	980
	52 bis 152	55	980	490
	524 bis 1524	55	980	490
	202 bis 702	79	2058	980
	2024 bis 7024	79	2058	980
HC-RP	103 bis 203	45	686	196
	353/503	63	980	392
HC-UP	72/152	55	637	490
	202	65	882	784
	352/502	65	1176	784
HF-JP	53 bis 203	40	323	284
	534 bis 2034	40	323	284
	353 bis 503	55	980	490
	3534 bis 5034	55	980	490
	11K1M/15K1M	110	2940	980
	11K1M4/15K1M4	110	2940	980
HA-LP	601	85	2450	980
	6014	85	2450	980
	701M	85	2450	980
	701M4	85	2450	980
	502/702	85	2450	980
	11K2	85	2940	980
	11K24	85	2450	980
	801/12K1	110	2940	980
	8014/12K14	110	2940	980
	11K1M/15K1M	110	2940	980
	11K1M4/15K1M4	110	2940	980
	15K2	110	2940	980
	15K24/22K24	110	2940	980
	15K1/20K1	140	3234	1470
	15K14/20K14	140	3234	1470
	22K1M	140	3234	1470
22K1M4	140	3234	1470	
22K2	140	3234	1470	

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

Vibrationsfestigkeit

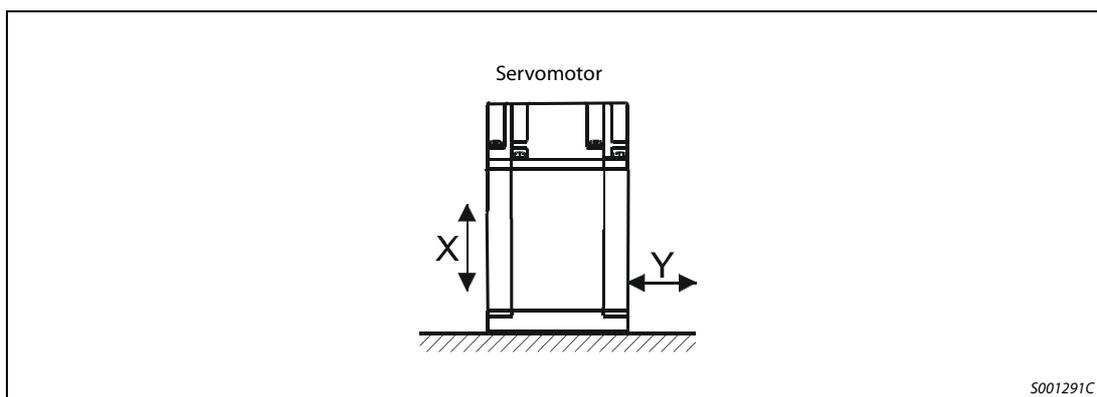


Abb. 2-7: Vibrationsrichtungen am Servomotor

Vibrationsfestigkeit der Servomotoren HF-MP und HF-KP

Servomotor	Vibrationsfestigkeit
HF-MP HF-KP	X, Y: 49 m/s ² (5 g)

Tab. 2-5: Vibrationsfestigkeit der Servomotoren HF-MP und HF-KP (siehe Abb. 2-7)

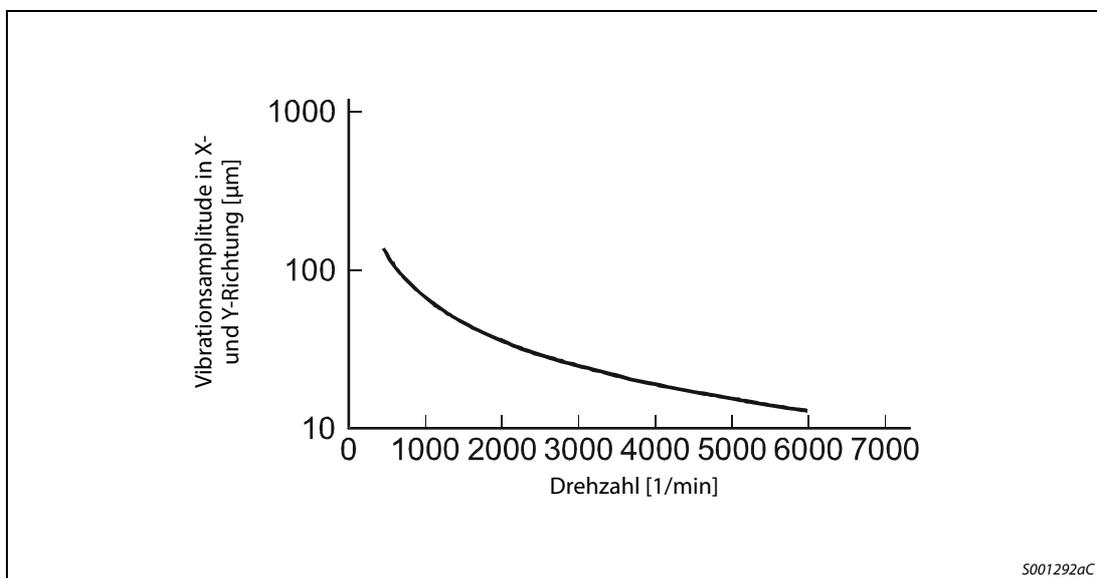
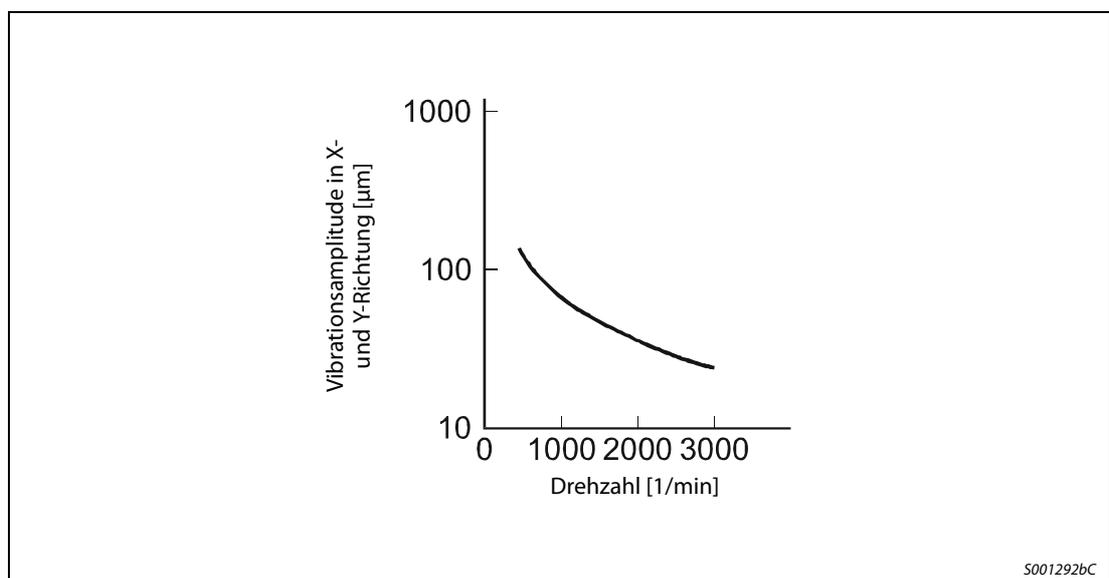


Abb. 2-8: Grafische Darstellung der Vibrationsamplitude der Servomotoren HF-MP und HF-KP

Vibrationsfestigkeit des Servomotors HF-SP

Servomotor	Vibrationsfestigkeit
HF-SP51/81 HF-SP52 bis 152 HF-SP524 bis 1524	X, Y: 24,5 m/s ² (2,5 g)
HP-SP121/201 HF-SP202/352 HF-SP2024/3524	X: 24,5 m/s ² (2,5 g), Y: 49 m/s ² (5 g)
HF-SP-301/421 HF-SP502/702 HF-SP5024/7024	X: 24,5 m/s ² (2,5 g), Y: 29,4 m/s ² (3 g)

Tab. 2-6: Vibrationsfestigkeit des Servomotors HF-SP (siehe Abb. 2-7)**Abb. 2-9:** Grafische Darstellung der Vibrationsamplitude des Servomotors HF-SP

Vibrationsfestigkeit des Servomotors HC-RP

Servomotor	Vibrationsfestigkeit
HC-RP	X, Y: 24,5 m/s ² (2,5 g)

Tab. 2-7: Vibrationsfestigkeit der Servomotoren HC-RP (siehe Abb. 2-7)

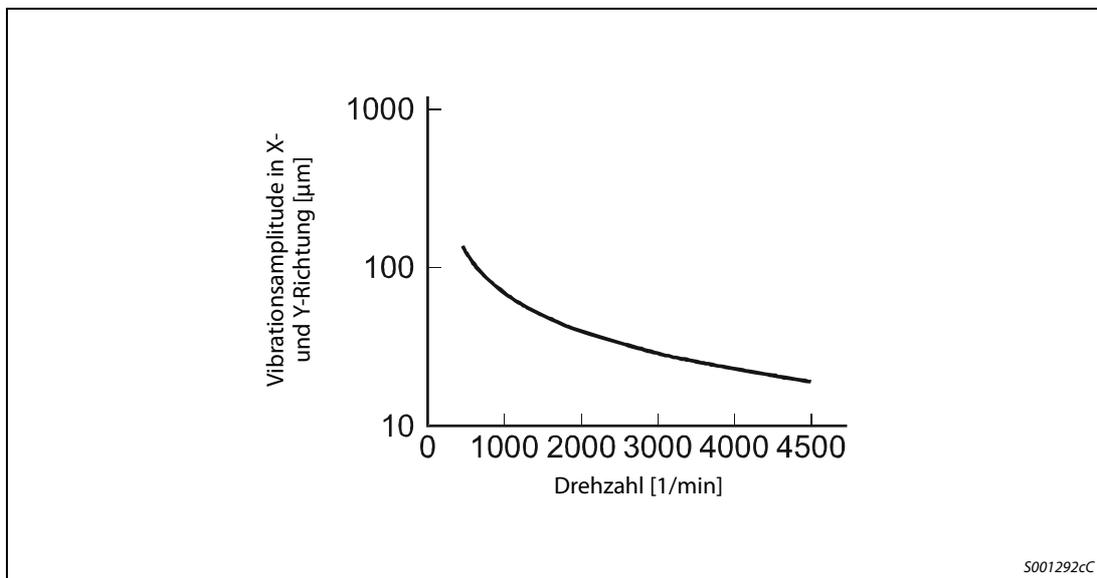
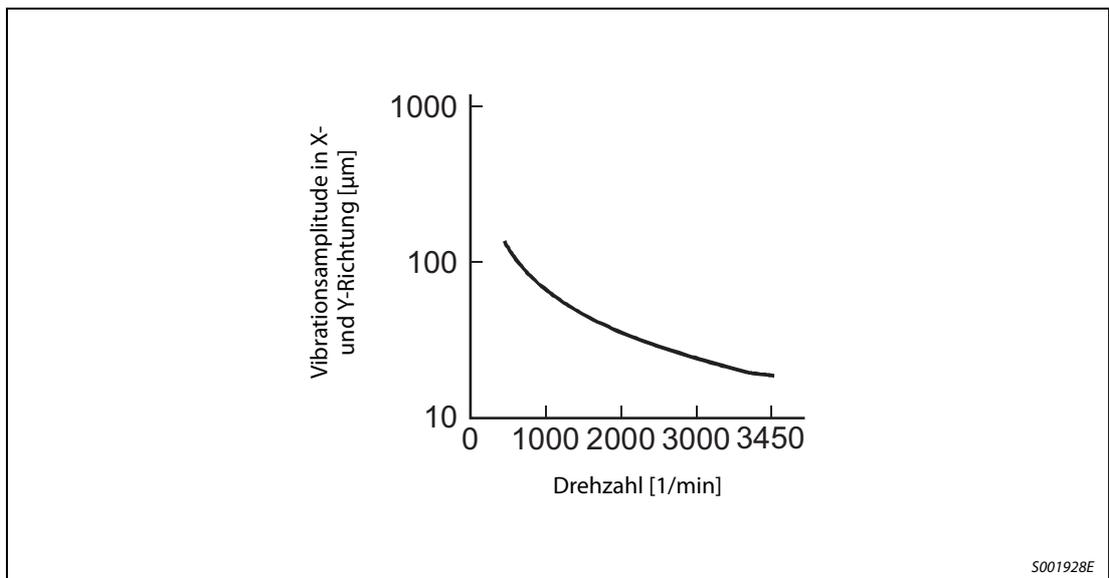


Abb. 2-10: Grafische Darstellung der Vibrationsamplitude des Servomotors HC-RP

Vibrationsfestigkeit des Servomotors HC-UP

Servomotor	Vibrationsfestigkeit
HC-UP72/152	X, Y: 24,5 m/s ² (2,5 g)
HC-UP202 bis 502	X: 24,5 m/s ² (2,5 g), Y: 49 m/s ² (5 g)

Tab. 2-8: Vibrationsfestigkeit der Servomotoren HC-UP (siehe Abb. 2-7)**Abb. 2-11:** Grafische Darstellung der Vibrationsamplitude des Servomotors HC-UP

Vibrationsfestigkeit des Servomotors HF-JP

Servomotor	Vibrationsfestigkeit
HF-JP53 bis 503 HF-JP534 bis 5034 HF-JP11K1M/15K1M HF-JP11K1M4/15K1M4	X, Y: 24,5 m/s ² (2,5 g)
HF-JP703/903 HF-JP7034/9034	X: 24,5 m/s ² (2,5 g), Y: 29,4 m/s ² (3 g)

Tab. 3-3: Vibrationsfestigkeit der Servomotoren HF-JP (siehe Abb. 2-7)

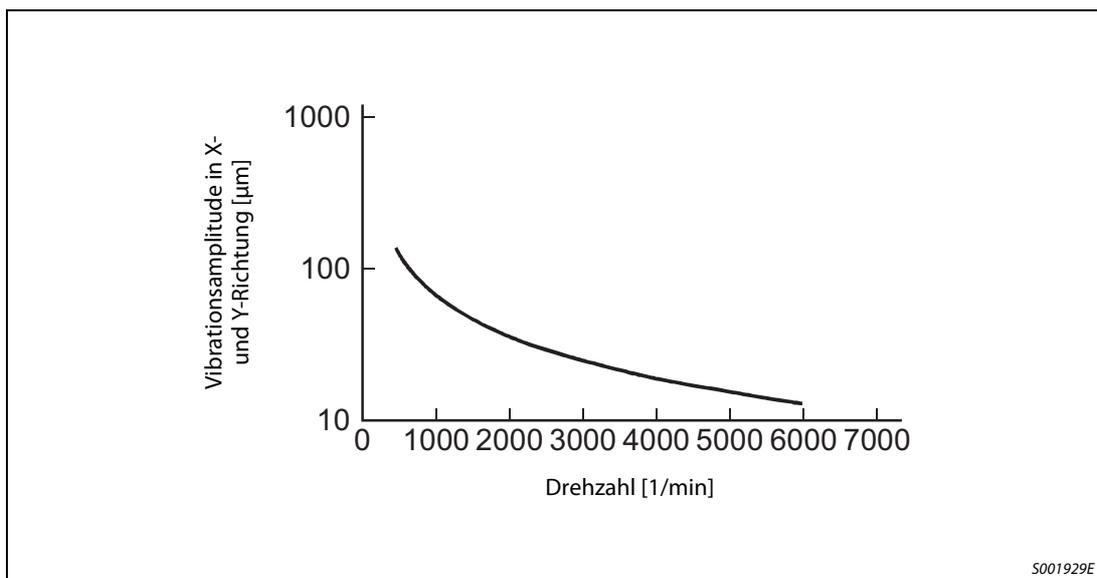


Abb. 2-12: Grafische Darstellung der Vibrationsamplitude des Servomotors HF-JP

Vibrationsfestigkeit des Servomotors HA-LP

Servomotor	Vibrationsfestigkeit
HA-LP601/801 HA-LP701M bis 15K1M HA-LP502 bis 22K2 HA-LP6014 bis 12K14 HA-LP701M4 bis 15K1M4 HA-LP11K24 bis 22K24	X: 11,7 m/s ² (1,2 g), Y: 29,4 m/s ² (3 g)
HA-LP12K1 bis 25K1 HA-LP22K1M HA-LP15K14/20K14 HA-LP22K1M4	X, Y: 9,8 m/s ² (1 g)

Tab. 2-1: Vibrationsfestigkeit der Servomotoren HA-LP (siehe Abb. 2-7)

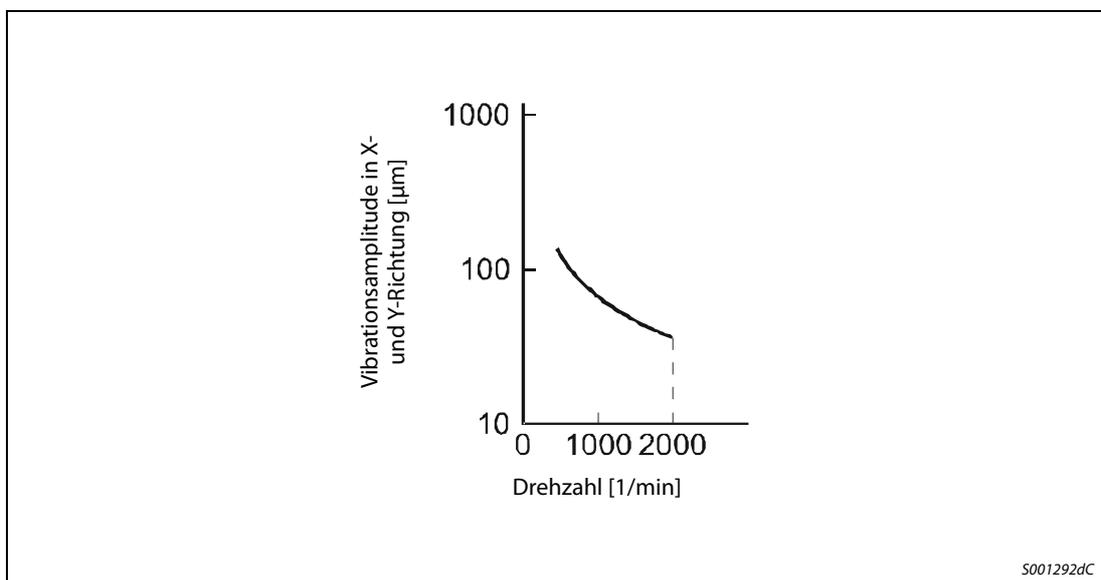


Abb. 2-13: Grafische Darstellung der Vibrationsamplitude des Servomotors HA-LP

Installationsrichtung

Die Servomotoren der Serie HF-SP, HF-MP, HF-KP und HC-RP können horizontal und vertikal montiert werden, die Motoren der Serie HA-LP nur horizontal. Bei der horizontalen Installation des Servomotors müssen Sie darauf achten, dass die Anschlüsse für das Spannungsversorgungskabel und das Encoder-Kabel nach unten zeigen. Bei vertikaler Montage des Servomotors verlegen Sie die Kabel mit einer ausreichenden Kabelschlaufe, um mechanische Lasten auf Kabel und Motor zu vermeiden.

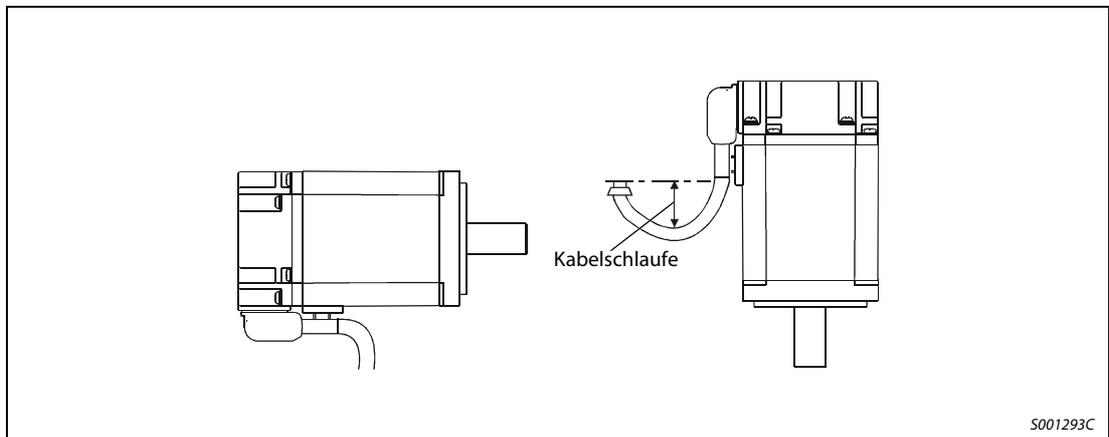


Abb. 2-14: Montage des Servomotors horizontal oder vertikal mit Kabelschlaufe

Schutz vor Wasser und Öl

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.

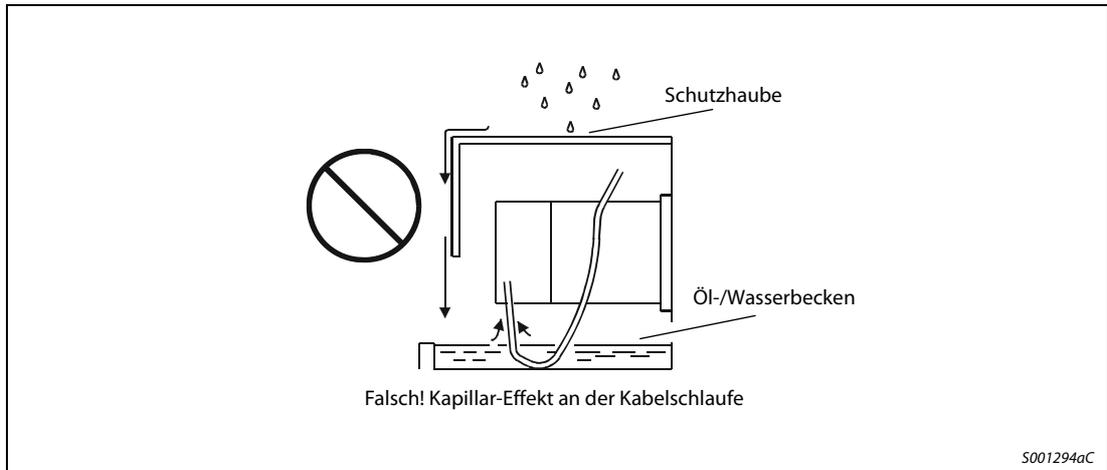


Abb. 2-15: Kabel zum Motor nicht in Öl oder Wasser liegend verlegen

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.

Kommt der Motor mit Kühlmitteln oder sonstigen Ölen usw. in Berührung, kann es sein, dass die Dichtungen, das Gehäuse und die Kabel des Servomotors dadurch beschädigt werden.

In einer Umgebung mit Ölnebel, Wasser, Schmierfett usw. kann es sein, dass ein Standardservomotor nicht verwendbar ist. Fragen Sie Ihren Vertriebspartner nach alternativen Lösungen.

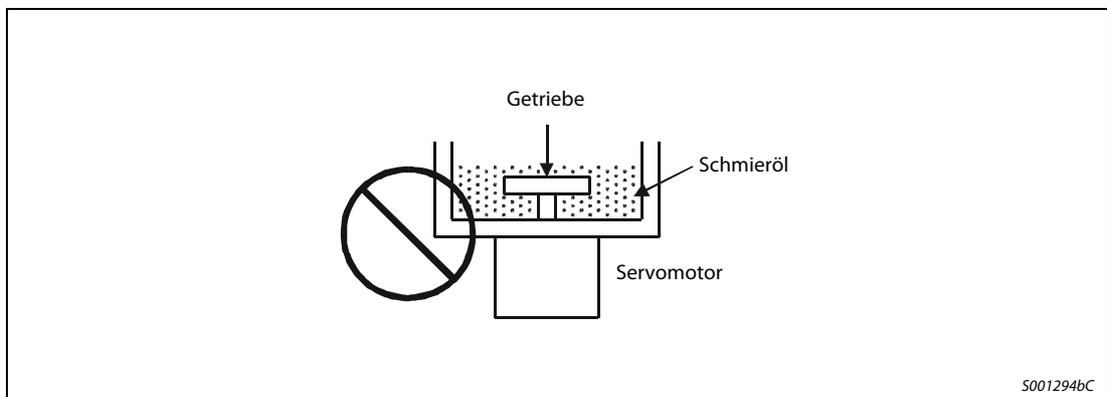


Abb. 2-16: Montage des Motors mit der Welle nach oben

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 Geräuschentwicklung kommen, die aber keinen fehlerhaften Zustand bedeutet.

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 bei den Modellen MR-J3-350B4 und größer, bzw. MR-J3-500B und größer nach Entfernen der Frontabdeckung sichtbar. Der Netzanschluss erfolgt über die Klemmen L1, L2 und L3. Bei den Modellen MR-J3-70B oder kleiner ist ein einphasiger Anschluss möglich.

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

Eine Beschreibung der Klemmen für die Leistungsanschlüsse enthalten Tab. 3-5 auf Seite 3-6.

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

Servoverstärker	Einspeisung				
	Leistungsschalter	Sicherung			Schütz
		Auslösecharakteristik	Nennstrom [A]	Nennspannung AC [V]	
MR-J3-10B	NF32-SW 3P 6A W	Klasse T	10	250	S-N10
MR-J3-20B	NF32-SW 3P 6A W		10		S-N10
MR-J3-40B	NF32-SW 3P 10A W		15		S-N10
MR-J3-60B	NF32-SW 3P 16A W		20		S-N10
MR-J3-70B	NF32-SW 3P 16A W		20		S-N10
MR-J3-100B	NF32-SW 3P 16A W		20		S-N10
MR-J3-200BN	NF32-SW 3P 20A W		40		S-N18
MR-J3-350B	NF32-SW 3P 32A W		70		S-N20
MR-J3-500B	NF63-SW 3P 63A W		125		S-N35
MR-J3-700B	NF125-SGW 3P RT 63-100A W		150		S-N50
MR-J3-11KB	NF125-SGW 3P RT 63-100A W		200		S-N65
MR-J3-15KB	NF250-SGW 3P RE 125-250A W		250		S-N95
MR-J3-22KB	NF250-SGW 3P RE 125-250A W		350		S-N125
MR-J3-60B4	NF32-SW 3P 6A W		10	600	S-N10
MR-J3-100B4	NF32-SW 3P 10A W		15		S-N10
MR-J3-200B4	NF32-SW 3P 16A W		25		S-N10
MR-J3-350B4	NF32-SW 3P 20A W		35		S-N10
MR-J3-500B4	NF32-SW 3P 32A W		50		S-N18
MR-J3-700B4	NF63-SW 3P 40A W		65		S-N20
MR-J3-11KB4	NF63-SW 3P 63A W		100		S-N25
MR-J3-15KB4	NF125-SGW 3P RT 63-100A W	150	S-N35		
MR-J3-22KB4	NF250-SGW 3P RE 125-250A W	175	S-N65		

Tab. 3-1: Erforderliches Zubehör



ACHTUNG:

Es ist darauf zu achten, dass die Kurzschlussauslösecharakteristik auf die Schaltschrankauslegung abgestimmt ist. Unter Umständen ist ein Leistungsschalter mit einer abweichenden Kurzschlussauslösecharakteristik auszuwählen.

HINWEIS

Der Auswahl in Tab. 3-1 liegt zugrunde, dass keine Eingangsdrossel verwendet wird. Bei Einsatz einer Eingangsdrossel können unter Umständen kleinere Leistungsschalter verwendet werden. Es wird empfohlen, eine Eingangsdrossel oder Zwischenkreisdrossel zu verwenden, wenn die Länge der Netzzuleitung 5 Meter überschreitet.

Einsatz von Anschlussleitungen mit Polyvinylchlorid-Isolation für Spannungen bis 600 V und Temperaturen bis 60 °C [IV]

Servo- verstärker	Anschluss Leiterquerschnitt [mm ²] ^②								
	L1-L2-L3- Erdung (PE)	L11-L21	U-V-W- Erdung (PE)	P-C	B1-B2 Haltebremse	BU-BV-BW Motorlüfter (HA-LP Reihe)	OHS1-OHS2 Temperatur- fühler (HA-LP Reihe)		
MR-J3-10B	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	—	—		
MR-J3-20B									
MR-J3-40B									
MR-J3-60B									
MR-J3-70B									
MR-J3-100B									
MR-J3-200BN									
MR-J3-350B	3,5 (AWG12)		3,5 (AWG12)	2 (AWG14)		—	—	—	
MR-J3-500B ^①	5,5 (AWG10)		5,5 (AWG10)						
MR-J3-700B ^①	8 (AWG8)		8 (AWG8)						3,5 (AWG12)
MR-J3-11KB ^①	14 (AWG6)		1,25 (AWG16)	22 (AWG4)		5,5 (AWG10)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)
MR-J3-15KB ^①	22 (AWG4)			30 (AWG2)					
MR-J3-22KB ^①	50 (AWG1/0)			60 (AWG2/0)					
MR-J3-60B4	2 (AWG14)		1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)		2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	—	—
MR-J3-100B4									
MR-J3-200B4									
MR-J3-350B4 ^①									
MR-J3-500B4 ^①	5,5 (AWG10)	5,5 (AWG10)		2 (AWG14)	—	—		—	
MR-J3-700B4 ^①									
MR-J3-11KB4 ^①	8 (AWG8)	1,25 (AWG16)		8 (AWG8)	3,5 (AWG12)	1,25 (AWG16)		2 (AWG14)	1,25 (AWG16)
MR-J3-15KB4 ^①	14 (AWG6)			22 (AWG4)	5,5 (AWG10)				
MR-J3-22KB4 ^①	14 (AWG6)			22 (AWG4)	5,5 (AWG10)				
MR-J3-22KB4 ^①	14 (AWG6)			22 (AWG4)	5,5 (AWG10)				

Tab. 3-2: Kabelquerschnitte Anschlüsse (IV-Leitung)

- ① Verwenden Sie zum Ankleben der Kabel bei den Servoverstärkermodellen, die mit einer Klemmleiste ausgestattet sind, nur die Schrauben, die mit dem Servoverstärker ausgeliefert werden.
- ② Die Auswahl der in der Tabelle angegebenen Leiterquerschnitte basiert auf dem Anschluss eines zulässigen Servomotors mit dem höchsten Nennstrom.

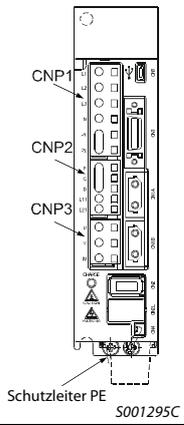
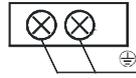
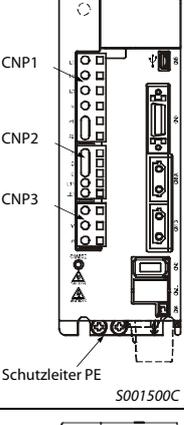
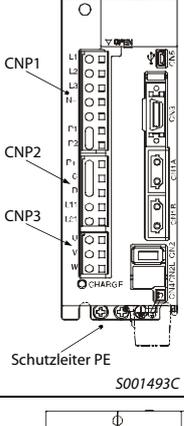
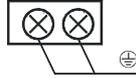
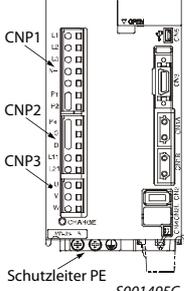
Einsatz von hitzebeständigen Anschlussleitungen mit Polyvinylchlorid-Isolation für Spannungen bis 600 V und Temperaturen bis 75 °C [HIV]

Servoverstärker	Anschluss Leiterquerschnitt [mm ²] ^②						
	L1-L2-L3-Erdung (PE)	L11-L21	U-V-W-Erdung (PE)	P-C	B1-B2 Haltebremse	BU-BV-BW Motorlüfter (HA-LP Reihe)	OHS1-OHS2 Temperaturfühler (HA-LP Reihe)
MR-J3-10B	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	—	—
MR-J3-20B							
MR-J3-40B							
MR-J3-60B							
MR-J3-70B							
MR-J3-100B							
MR-J3-200BN							
MR-J3-350B	3,5 (AWG12)		3,5 (AWG12)				
MR-J3-500B ^①	5,5 (AWG10)		5,5 (AWG10)				
MR-J3-700B ^①	8 (AWG8)		8 (AWG8)				
MR-J3-11KB ^①	14 (AWG6)	14 (AWG6)	3,5 (AWG12)	1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)		
MR-J3-15KB ^①	22 (AWG4)	22 (AWG4)	5,5 (AWG10)				
MR-J3-22KB ^①	38 (AWG1)	38 (AWG1)					
MR-J3-60B4	2 (AWG14)	1,25 (AWG16)	2 (AWG14)	—	—		
MR-J3-100B4							
MR-J3-200B4							
MR-J3-350B4 ^①							
MR-J3-500B4 ^①	3,5 (AWG12)	3,5 (AWG12)	5,5 (AWG10)				
MR-J3-700B4 ^①		5,5 (AWG10)					
MR-J3-11KB4 ^①	5,5 (AWG10)	8 (AWG8)	3,5 (AWG12)	1,25 (AWG16)	1,25 (AWG16)		
MR-J3-15KB4 ^①	8 (AWG8)	14 (AWG6)					
MR-J3-22KB4 ^①	14 (AWG6)	14 (AWG6)					

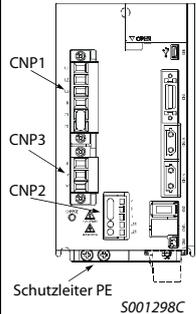
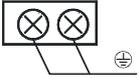
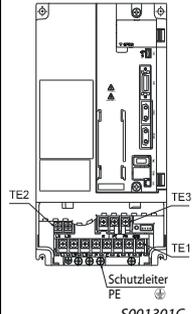
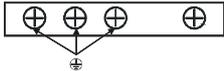
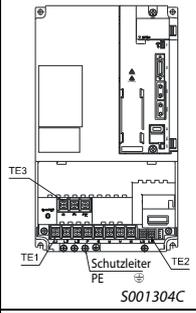
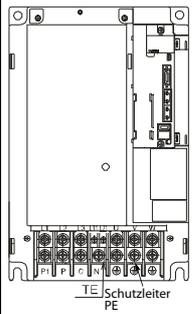
Tab. 3-3: Kabelquerschnitte Anschlüsse (HIV-Leitung)

- ① Verwenden Sie zum Anklemmen der Kabel bei den Servoverstärkermodellen, die mit einer Klemmleiste ausgestattet sind, nur die Schrauben, die mit dem Servoverstärker ausgeliefert werden.
- ② Die Auswahl der in der Tabelle angegebenen Leiterquerschnitte basiert auf dem Anschluss eines zulässigen Servomotors mit dem höchsten Nennstrom.

3.1.2 Klemmenleisten für Spannungsversorgung und Steuerspannung

Servoverstärker		Anschluss																									
		Versorgungs-/Steuerspannung/ Bremswiderstand/Bremseinheit	Schutzleiter PE																								
MR-J3-10B bis MR-J3-60B	 <p>Schutzleiter PE S001295C</p>	<table border="0"> <tr> <td>CNP1</td> <td>CNP2</td> <td>CNP3</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>P</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>C</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>D</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>L11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td>L21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	CNP1	CNP2	CNP3	L1	P	U	L2	C	V	L3	D	W	N	L11		P1	L21		P2						
CNP1	CNP2	CNP3																									
L1	P	U																									
L2	C	V																									
L3	D	W																									
N	L11																										
P1	L21																										
P2																											
MR-J3-70B MR-J3-100B	 <p>Schutzleiter PE S001500C</p>	<p>S001296C</p>	<p>S001297C</p>																								
MR-J3-60B4 MR-J3-100B4	 <p>Schutzleiter PE S001493C</p>	<table border="0"> <tr> <td>CNP1</td> <td>CNP2</td> <td>CNP3</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>P+</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>C</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td>D</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>N-</td> <td>L11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>L21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	CNP1	CNP2	CNP3	L1	P+	U	L2	C	V	L3	D	W	N-	L11		/	L21		P1			P2			
CNP1	CNP2	CNP3																									
L1	P+	U																									
L2	C	V																									
L3	D	W																									
N-	L11																										
/	L21																										
P1																											
P2																											
MR-J3-200BN MR-J3-200B4	 <p>Schutzleiter PE S001495C</p>	<p>001494C</p>	<p>S001300C</p>																								

Tab. 3-4: Anschlussklemmen der Servoverstärker (1)

Servoverstärker		Anschluss																	
		Versorgungs-/Steuerspannung/ Bremswiderstand/Bremseinheit	Schutzleiter PE																
MR-J3-350B	 <p>S001298C</p>	<p>CNP1</p> <table border="1"> <tr><td>L1</td></tr> <tr><td>L2</td></tr> <tr><td>L3</td></tr> <tr><td>N</td></tr> <tr><td>P1</td></tr> <tr><td>P2</td></tr> </table> <p>CNP3</p> <table border="1"> <tr><td>U</td></tr> <tr><td>V</td></tr> <tr><td>W</td></tr> </table> <p>CNP2</p> <table border="1"> <tr><td>P</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> <tr><td>L11</td></tr> <tr><td>L21</td></tr> </table> <p>S001299C</p>	L1	L2	L3	N	P1	P2	U	V	W	P	C	D	L11	L21	 <p>S001300C</p>		
L1																			
L2																			
L3																			
N																			
P1																			
P2																			
U																			
V																			
W																			
P																			
C																			
D																			
L11																			
L21																			
MR-J3-350B4 MR-J3-500B MR-J3-500B4	 <p>S001301C</p>	<p>TE1</p> <table border="1"> <tr><td>L1</td><td>L2</td><td>L3</td><td>P</td><td>C</td><td>U</td><td>V</td><td>W</td></tr> </table> <p>TE2</p> <table border="1"> <tr><td>L11</td><td>L21</td></tr> </table> <p>TE3</p> <table border="1"> <tr><td>N</td><td>P1</td><td>P2</td></tr> </table> <p>S001302C</p>	L1	L2	L3	P	C	U	V	W	L11	L21	N	P1	P2	<p>Befestigungsschraube für Kabel des internen Bremswiderstandes im Falle der Nichtbenutzung</p>  <p>S001303C</p>			
L1	L2	L3	P	C	U	V	W												
L11	L21																		
N	P1	P2																	
MR-J3-700B MR-J3-700B4	 <p>S001304C</p>	<p>S001302C</p>	<p>S001303C</p>																
MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4	 <p>S001496C</p>	<table border="1"> <tr><td>L1</td><td>L2</td><td>L3</td><td>L11</td><td>L21</td><td>U</td><td>V</td><td>W</td></tr> <tr><td>P1</td><td>P</td><td>C</td><td>N</td><td>⊕</td><td>⊕</td><td>⊕</td><td></td></tr> </table> <p>Schutzleiter PE</p> <p>S001492C</p>	L1	L2	L3	L11	L21	U	V	W	P1	P	C	N	⊕	⊕	⊕		<p>S001492C</p>
L1	L2	L3	L11	L21	U	V	W												
P1	P	C	N	⊕	⊕	⊕													

Tab. 3-4: Anschlussklemmen der Servoverstärker (2)

Übersicht der Leistungsanschlüsse

Bezeichnung	Signal	Beschreibung											
L1 L2 L3	Spannungsversorgung	Die Spannungsversorgung wird an L1, L2 und L3 angeschlossen. Bei der einphasigen Spannungsversorgung mit 200 V bis 230 V AC werden nur die Klemmen L1 und L2 beschaltet, die Klemme L3 bleibt offen.											
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Spannungsversorgung</td> <td>Servoverstärker</td> <td>MR-J3-10B bis 70B</td> <td>MR-J3-100B bis 22KB</td> </tr> <tr> <td>3-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz</td> <td colspan="2">L1, L2, L3</td> </tr> <tr> <td>1-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz</td> <td>L1, L2</td> <td colspan="2">—</td> </tr> </table>	Spannungsversorgung	Servoverstärker	MR-J3-10B bis 70B	MR-J3-100B bis 22KB	3-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz	L1, L2, L3		1-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz	L1, L2	—	
		Spannungsversorgung		Servoverstärker	MR-J3-10B bis 70B	MR-J3-100B bis 22KB							
			3-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz	L1, L2, L3									
		1-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz	L1, L2	—									
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Spannungsversorgung</td> <td>Servoverstärker</td> <td colspan="2">MR-J3-60B4 bis 22KB4</td> </tr> <tr> <td>3-Phasen 380 V–480 V, 50/60 Hz</td> <td colspan="2">L1, L2, L3</td> </tr> </table>	Spannungsversorgung	Servoverstärker	MR-J3-60B4 bis 22KB4		3-Phasen 380 V–480 V, 50/60 Hz	L1, L2, L3					
Spannungsversorgung	Servoverstärker	MR-J3-60B4 bis 22KB4											
	3-Phasen 380 V–480 V, 50/60 Hz	L1, L2, L3											
<p>MR-J3-700B oder kleiner/MR-J3-700B4 oder kleiner Die Klemmen P1-P2 sind ab Werk gebrückt.</p> <p>Wenn Sie die optionale Zwischenkreisdrossel einsetzen, müssen Sie die Kabelbrücke entfernen. Schließen Sie die optionale Zwischenkreisdrossel an die Klemmen P1-P2 an.</p> <p>MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB/MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4 MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB/MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4 haben keine Klemme P2.</p> <p>Die Klemmen P1-P sind ab Werk gebrückt. Wenn Sie die optionale Zwischenkreisdrossel einsetzen, müssen Sie die Kabelbrücke entfernen. Schließen Sie die optionale Zwischenkreisdrossel an die Klemmen P1-P an.</p>													
P C D	Optionaler Bremswiderstand/ Bremseinheit	<p>MR-J3-350B oder kleiner/MR-J3-200B4 oder kleiner Die Klemmen P(+)-D sind ab Werk gebrückt.</p> <p>Wenn Sie einen optionalen Bremswiderstand einsetzen, müssen Sie die Kabelbrücke entfernen. Schließen Sie den optionalen Bremswiderstand an die Klemmen P(+)-C an.</p> <p>MR-J3-350B4/MR-J3-500B/MR-J3-500B4/MR-J3-700B/MR-J3-700B4 MR-J3-350B4/MR-J3-500B/MR-J3-500B4 MR-J3-700B/MR-J3-700B4 haben keine Klemme D.</p> <p>Vor Anschluss des optionalen Bremswiderstandes oder der optionalen Bremseinheit muss der interne Bremswiderstand von den Klemmen P-C abgeklemmt werden.</p> <p>Schließen Sie den optionalen Bremswiderstand an die Klemmen P-C an.</p> <p>MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB/MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4 MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB/MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4 haben keine Klemme D.</p> <p>Schließen Sie den optionalen Bremswiderstand oder die optionale Bremseinheit an die Klemmen P-C an.</p>											
		<p>Die Spannungsversorgung wird an L11, L21 angeschlossen. Dabei sollte L11 gleichphasig mit L1 und L21 gleichphasig mit L2 verbunden sein.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Spannungsversorgung</td> <td>Servoverstärker</td> <td>MR-J3-10B bis 22KB</td> <td>MR-J3-60B4 bis 22KB4</td> </tr> <tr> <td>1-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz</td> <td>L11, L21</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>1-Phasen 380 V–480 V, 50/60 Hz</td> <td>—</td> <td>L11, L21</td> </tr> </table>	Spannungsversorgung	Servoverstärker	MR-J3-10B bis 22KB	MR-J3-60B4 bis 22KB4	1-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz	L11, L21	—	1-Phasen 380 V–480 V, 50/60 Hz	—	L11, L21	
Spannungsversorgung	Servoverstärker	MR-J3-10B bis 22KB		MR-J3-60B4 bis 22KB4									
	1-Phasen 200 V–230 V, 50/60 Hz	L11, L21		—									
	1-Phasen 380 V–480 V, 50/60 Hz	—	L11, L21										
U V W	Servomotorausgang	Schließen Sie hier die Spannungsversorgungsklemmen U, V, W des Servomotors an. Trennen oder verbinden Sie den Motoranschluss niemals während des Einschaltvorgangs. Ein Defekt oder eine Fehlfunktion könnte die Folge sein!											
N	Optionale Bremseinheit	Schließen Sie die optionale Bremseinheit an die Klemmen P und N an. An die Servoverstärker MR-J3-350B oder kleiner/MR-J3-350B4 oder kleiner darf keine optionale Bremseinheit angeschlossen werden.											
PE	Schutzleiter	Schließen Sie hier den Schutzleiter des Servomotors und die Erdungsklemme des Schaltschranks an.											

Tab. 3-5: Übersicht der Signale

3.1.3 Signalleitungen

Die gezeigte Frontansicht ist die des Servoverstärkers MR-J3-20B oder kleiner. Die Zeichnungen und die Steckerbelegung der anderen Servoverstärker sind in Kap. 12 gezeigt.

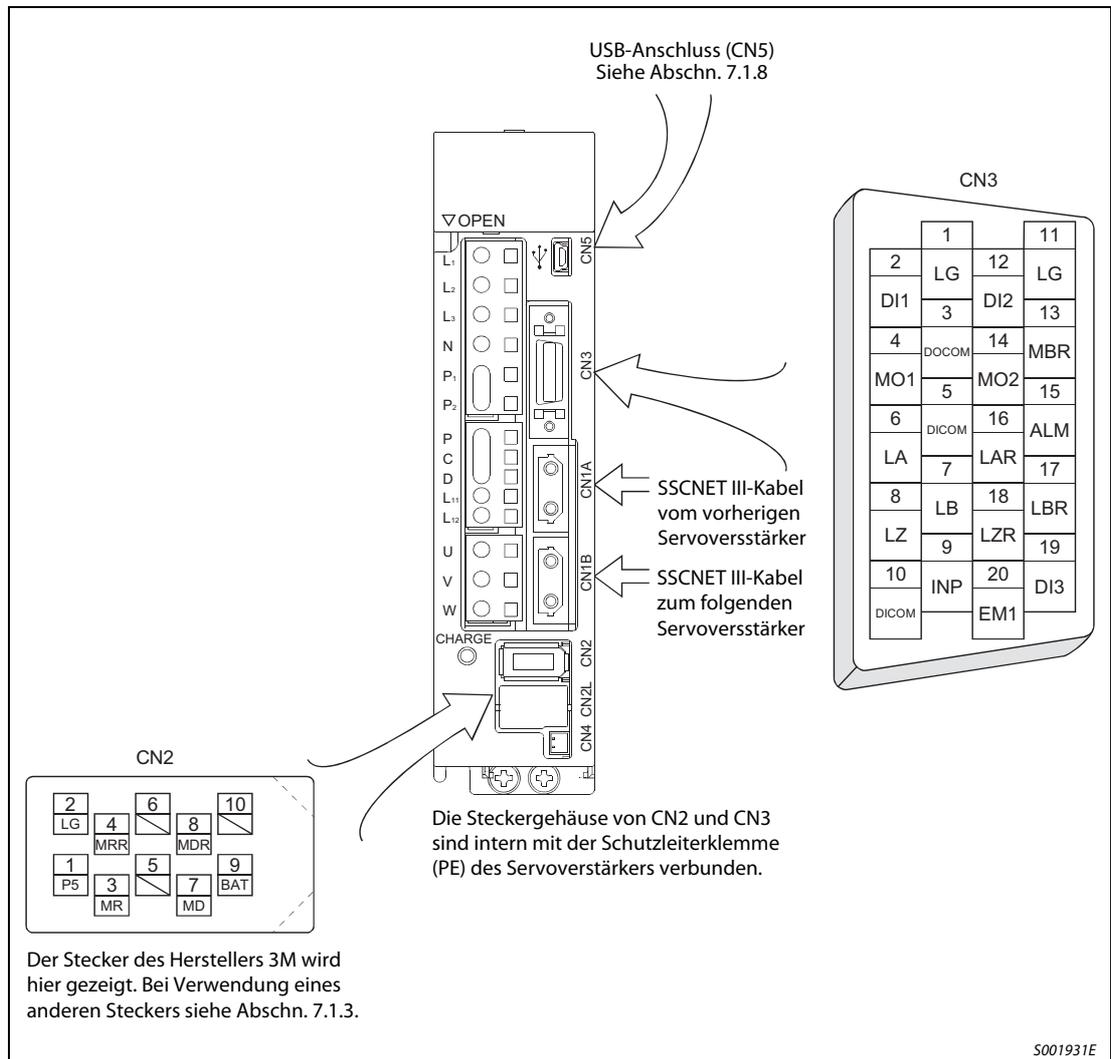


Abb. 3-1: Signalstecker

HINWEIS

Die Ansicht in Abb. 3-1 stellt die Sicht auf die Lötflächen des Verbindungskabelsteckers dar.

Schnittstellenbeschreibung

Anschluss	Bezeichnung	Beschreibung
CN1A	Buskabel-Anschluss von der vorhergehenden Achse	Anschluss der SPS oder des vorhergehenden Servoverstärkers
CN1B	Buskabel-Anschluss zu der nachfolgenden Achse	Anschluss des nachfolgenden Servoverstärkers oder der Schutzkappe
CN2	Encoder-Anschluss	Anschluss des Servomotor-Encoders
CN4	Batterieanschluss	Zum Anschluss der Batterie (MR-J3BAT) für die Speicherung der Daten der Absolutwertpositionierung. Wenn sie die Batterie anschließen, stellen Sie sicher, dass die Kontrollleuchte CHARGE nach mindestens 15 Minuten ausgeschaltet ist, nachdem die Versorgungsspannung des Hauptkreises abgeschaltet wurde. Prüfen Sie nach der Wartezeit die Klemmen P(+) und N(-) mit einem Voltmeter oder einem anderem Spannungsmessgerät, ob diese spannungsfrei sind. Wenn Sie die Batterie ersetzen, lassen Sie die Steuerspannungsversorgung eingeschaltet und schalten nur die Versorgungsspannung des Leistungskreises ab. Andernfalls gehen die Daten der Absolutwertpositionierung verloren.
CN5	Kommunikationsanschluss	Anschluss für einen Personalcomputer

Tab. 3-6: Beschreibung der Schnittstellen CN1A, CN1B, CN2, CN4 und CN5**Eingangssignale**

Signal	Symbol	Pin-Nr	Beschreibung	E/A (I/O)
Externer NOT-AUS	EM1	CN3-20	Schalten Sie das EM1-Signal aus, um den Servomotor bei einem NOT-AUS zu stoppen. Der Servomotor wird ausgeschaltet und die Widerstandsbremung aktiviert. Schalten Sie das EM1-Signal bei einem NOT-AUS zum Zurücksetzen des NOT-AUS-Status ein. Wird der Parameter PA04 auf „□1□□“ gesetzt, kann intern „automatisch EIN“ (immer EIN) eingestellt werden.	DI-1
—	DI1	CN3-2	Mit den SPS-Einstellungen DI1, DI2 und DI3 können Operanden zugeordnet werden. Im SPS-Handbuch sind die zuordbaren Operanden beschrieben. Für Q172HCPU, Q173HCPU und QD75MH können folgende Operanden zugeordnet werden: DI1: oberer Endschalter (FLS) DI2: unterer Endschalter (RLS) DI3: Näherungsschalter (DOG)	DI-1
—	DI2	CN3-12		DI-1
—	DI3	CN3-19		DI-1

Tab. 3-7: Eingangssignale

Ausgangssignale

Signal	Symbol	Pin-Nr	Beschreibung	E/A (I/O)
Alarm	ALM	CN3-15	ALM wird abgeschaltet, wenn die Versorgungsspannung ausgeschaltet wird oder die Schutzschaltung aktiviert wurde, um den Basiskreis abzuschalten. Ohne das Auftreten eines neuen Alarms schaltet ALM 2,5 sek nach Einschalten der Versorgungsspannung wieder ein.	DO-1
Automatisches Schalten einer Haltebremse	MBR	CN3-13	Zur Nutzung dieses Signals muss die Verzögerungszeit der elektromagnetischen Haltebremse in Parameter PC02 eingestellt werden. Im Status Servo AUS oder Alarm schaltet MBR aus.	DO-1
Schaltswelle „In-Position“ (Positionierung abgeschlossen)	INP	CN3-9	Liegt die Regelabweichung innerhalb des für den In-Position eingestellten Bereichs, schaltet das Signal INP ein. Mit dem Parameter PA10 ändert man die Schaltswelle für den Status „In-Position“. Ist für die Schaltswelle ein großer Wert eingestellt, kann der Ausgang INP bereits bei einer kleinen Drehzahl einschalten. Der Ausgang INP schaltet EIN, wenn das Signal „Servo EIN“ einschaltet. Das Signal kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden.	DO-1
Fertig	RD	—	Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Das Signal RD schaltet EIN, wenn der Servoverstärker eingeschaltet und betriebsbereit ist.	DO-1
Sperre Widerstandsbrücke	DB	—	Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Das Signal DB schaltet zeitgleich AUS, wenn die Widerstandsbrücke in Betrieb geht. Wird bei Servoverstärkern ab 11 kW eine externe Widerstandsbrücke eingesetzt, ist dieses Signal zwingend notwendig. Bei Servoverstärkern mit 7 kW oder kleiner besteht dafür keine Notwendigkeit.	DO-1
Geschwindigkeit erreicht	SA	—	Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Im Status Servo AUS, ist auch SA AUS. Erreicht die Servomotordrehzahl annähernd die eingestellte Drehzahl, schaltet SA EIN. Ist die eingestellte Drehzahl 20/min oder kleiner, ist SA immer eingeschaltet. Das Signal kann im Modus Lageregelung nicht verwendet werden.	DO-1
Drehmomentbegrenzung	TLC	—	Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Wenn das in der SPS eingestellte Drehmoment erreicht wird, schaltet das Signal TLC ein. Ist der Status Servo AUS, ist auch TLC AUS.	DO-1

Tab. 3-8: Ausgangssignale (1)

Signal	Symbol	Pin-Nr	Beschreibung	E/A (I/O)
Stillstands-drehzahl	ZSP	—	<p>Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Ist der Status Servo AUS, ist auch ZSP AUS. Das Signal ZSP schaltet EIN, wenn die Motordrehzahl 50/min oder kleiner ist. Die Stillstands-drehzahl kann mit dem Parameter PC07 geändert werden. Beispiel: ZSP ist 50/min</p> <p>Vorwärtsdrehung AUS bei 70/min EIN bei 50/min</p> <p>Drehzahl Servomotor 0/min</p> <p>Rückwärtsdrehung EIN bei 50/min AUS bei -70/min</p> <p>Hysterese 20/min Parameter PC07</p> <p>Hysterese 20/min Parameter PC07</p> <p>ZSP schaltet EIN ①, wenn der Servomotor auf 50/min verzögert hat und schaltet wieder AUS ②, wenn der Motor wieder auf 70/min beschleunigt. ZSP schaltet EIN ③, wenn der Servomotor wieder auf 50/min verzögert hat und schaltet AUS ④, wenn der Motor -70/min erreicht hat. Der Bereich zwischen dem Einschalt- und dem Ausschaltpegel des ZSP-Signals wird Hysterese genannt. Für die Servoverstärker der Serie MR-J3-B ist der Hysteresebereich 20/min.</p>	DO-1
Warnung	WNG	—	<p>Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Bei Auftreten einer Warnung schaltet das Signal WNG EIN. Ist keine Warnung vorhanden, schaltet das Signal WNG nach 1,5 sek nach Einschalten der Versorgungsspannung AUS.</p>	DO-1
Batteriewarnung	BWNG	—	<p>Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Das Signal BWNG schaltet EIN, wenn eine Warnung für Batterieunterbrechung (92) oder eine Batteriewarnung (9F) auftritt. Ist keine Warnung vorhanden, schaltet das Signal BWNG 1,5 sek nach Einschalten der Versorgungsspannung AUS.</p>	DO-1
Variable Verstärkung	CDPS	—	<p>Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Das Signal CDPS ist während der variablen Verstärkung EIN.</p>	DO-1
Löschen der absoluten Position	ABSV	—	<p>Zur Nutzung dieses Signals müssen die Parameter PD07 bis PD09 eingestellt werden. Das Signal ABSV schaltet EIN, wenn die Daten der Absolutwertpositionierung gelöscht sind. Das Signal kann im Modus Lageregelung nicht verwendet werden.</p>	DO-1

Tab. 3-8: Ausgangssignale (2)

Signal	Symbol	Pin-Nr	Beschreibung
Encoder-A-Phasenimpuls (Differential-Ausgänge)	LA	CN3-6	Die Anzahl der Ausgangsimpulse pro Servomotorumdrehung wird über Parameter PA15 eingestellt. Bei Vorwärtsdrehung des Servomotors eilt der B-Phasenimpuls dem A-Phasenimpuls um $\pi/2$ nach. Die Beziehung zwischen Drehrichtung und Phasendifferenz der A- und B-Phasenimpulse kann mit dem Parameter PC03 geändert werden. Die Definition der Ausgangsimpulse sowie das Teiler-Verhältnis kann eingestellt werden. (Siehe auch Tab. 4-17, PA15)
	LAR	CN3-16	
Encoder-B-Phasenimpuls (Differential-Ausgänge)	LB	CN3-7	
	LBR	CN3-17	
Encoder-Z-Phasenimpuls ^① (Differential-Ausgänge)	LZ	CN3-8	
	LZR	CN3-18	
Analoge Monitorausgabe 1	MO1	CN3-4	Das Nullpunktssignal des Encoders wird ausgegeben. Es wird ein Impuls pro Servomotordrehung ausgegeben. Das Signal wird eingeschaltet, wenn die Nullpunkt-Position erreicht ist. Die minimale Impulsbreite ist 400 μ s. Nutzen Sie diesen Impuls, um zur Referenzposition zurück zu kehren und stellen Sie die Kriechgeschwindigkeit auf 100 1/min oder kleiner ein.
Analoge Monitorausgabe 2	MO2	CN3-14	Die für CH1 in Parameter PC09 eingestellten Daten werden über MO1-LG analog ausgegeben. (Auflösung 10 Bit)
			Die für CH2 in Parameter PC10 eingestellten Daten werden über MO1-LG analog ausgegeben. (Auflösung 10 Bit)

Tab. 3-8: Ausgangssignale (3)

- ① Bei den Servoverstärkern, die ab Juli 2011 produziert werden, entfällt die Ausgabefunktion des Signals LR/LRZ. Die betreffenden Servoverstärker sind auf dem Typenschild mit „GA“ gekennzeichnet.
(Siehe Abschn. 1.3.3)

Versorgungsspannung

Signal	Symbol	Pin-Nr	Beschreibung
Spannungsversorgung der digitale Eingänge	DICOM	CN3-5 CN3-10	Spannungseingang 24 V DC (± 10 %, 150 mA) der E/A-Schnittstelle des Servoverstärkers Die Leistungsaufnahme hängt von der Anzahl der benutzten E/A-Punkte ab. Schließen Sie an diesen Pin bei negativer Logik den Pluspol der Spannungsquelle an.
Bezugspunkt der digitalen Eingänge	DOCOM	CN3-3	Gemeinsamer Bezugspunkt für die digitalen Eingänge, wie z.B. EM1. Die Pins sind intern gebrückt und galvanisch getrennt von Klemme LG. Schließen Sie an diesen Pin bei positiver Logik den Pluspol der Spannungsquelle an.
Bezugspunkt für Monitorsignale	LG	CN3-1 CN3-11	Bezugspunkt für die analogen Ausgänge MO1 und MO2 Die Pins sind intern gebrückt.
Abschirmung	SD	Gehäuse	Schließen Sie hier die Abschirmung der Signalkabel an.

Tab. 3-9: Versorgungsspannung

3.2 Schnittstellen

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

3.2.1 Internes Schaltdiagramm.

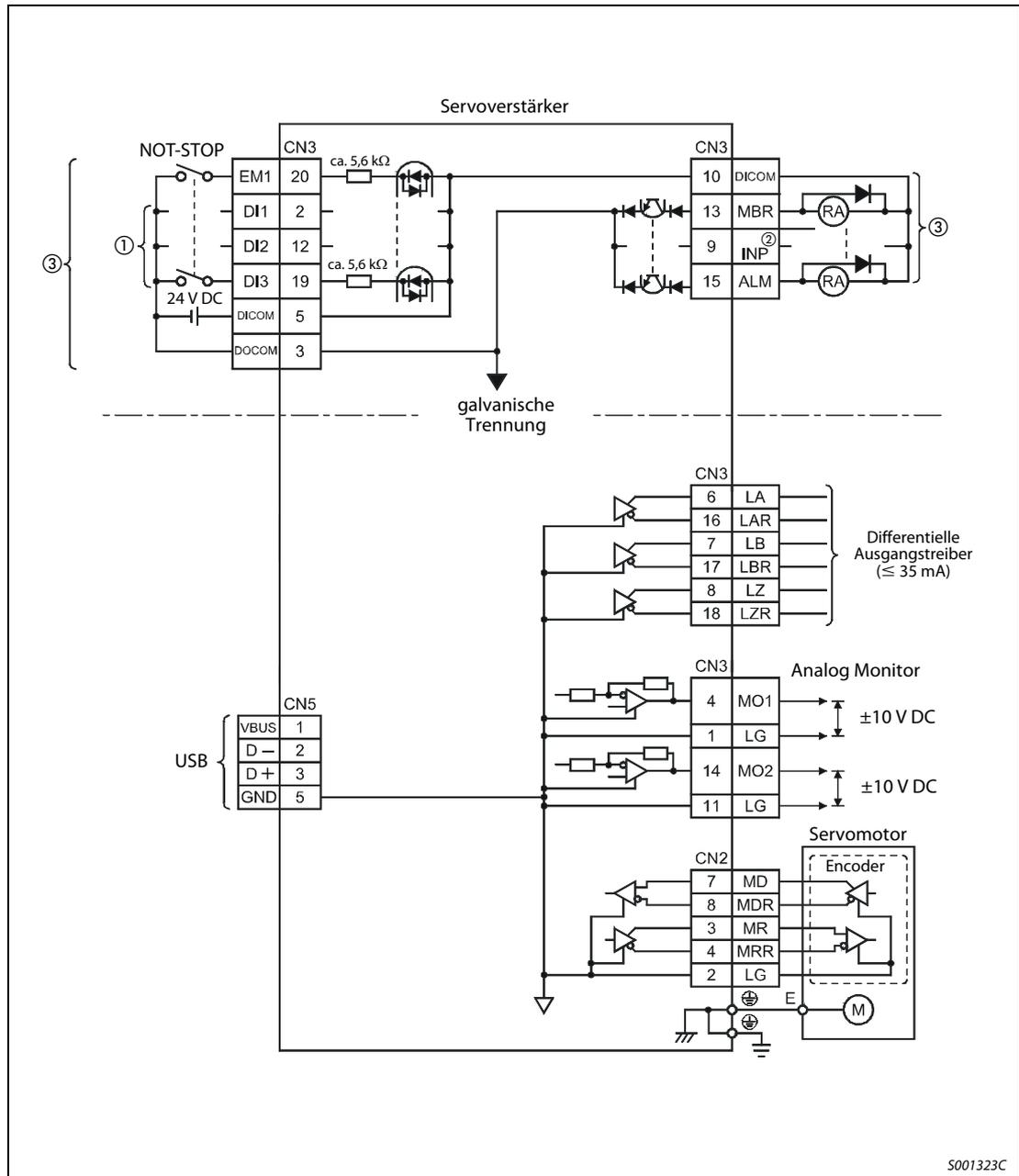


Abb. 3-2: Internes Anschlussdiagramm

- ① Mit den Einstellungen der Host-SPS können diesen Pins Signale zugeordnet werden. Siehe auch in der Bedienungsanleitung für die Host-SPS.
- ② Dieses Signal kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden.
- ③ Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.

3.2.2 Beschreibung der Schnittstellen

Digitale Eingangsschnittstelle DI-1

Das Signal wird über ein Relais oder einen Transistor mit Open Collector gegeben.
Siehe auch Abschn. 3.2.3.

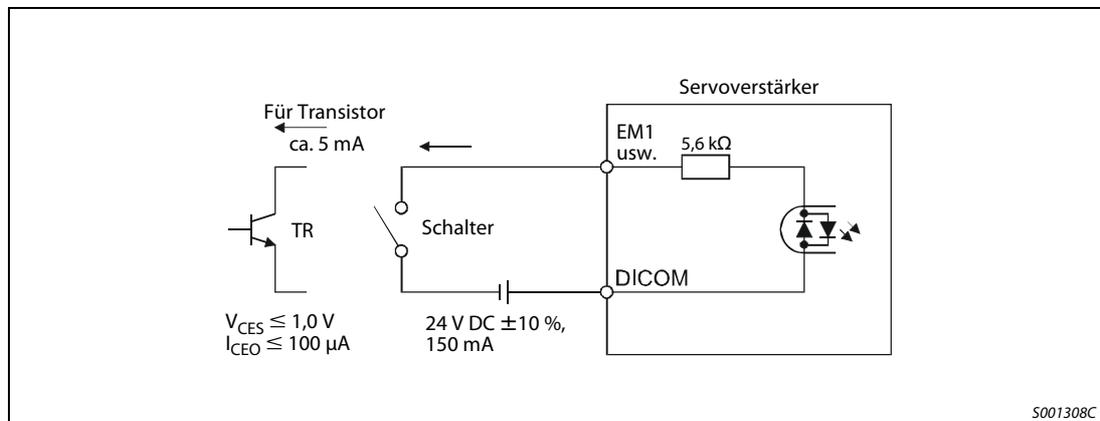


Abb. 3-3: Digitale Eingangsschnittstelle DI-1

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 Diode (D) und bei einer Leuchte einen Einschaltstromwiderstand (R) vor (Nennstrom: ≤ 40 mA, Maximalstrom: ≤ 50 mA, Einschaltstromspitze: ≤ 100 mA, Spannungsabfall über den Ausgang des Servoverstärkers gegen DOCOM: max. 2,6 V DC).
Siehe auch Abschn. 3.2.3.

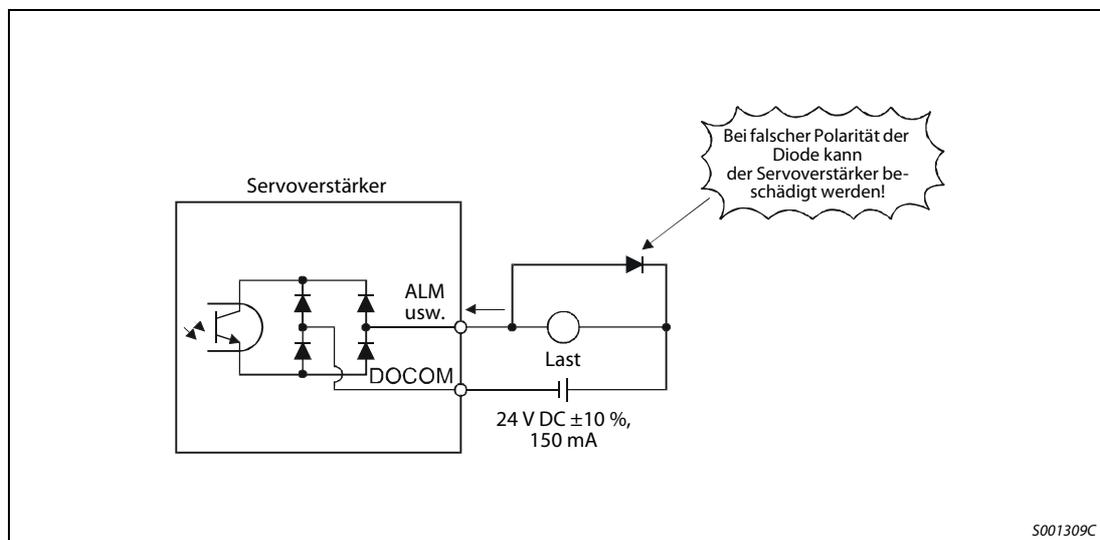


Abb. 3-4: Digitale Ausgangsschnittstelle DO-1

HINWEIS

Führt der maximale Spannungsabfall von 2,6 V DC zu Problemen beim Betrieb eines Relais, kann die Spannung der externen Spannungsquelle bis auf 26,4 V DC erhöht werden.



ACHTUNG:

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

Emulierter Encoderausgang

- Differentialausgänge
max. Ausgangsstrom: 35 mA

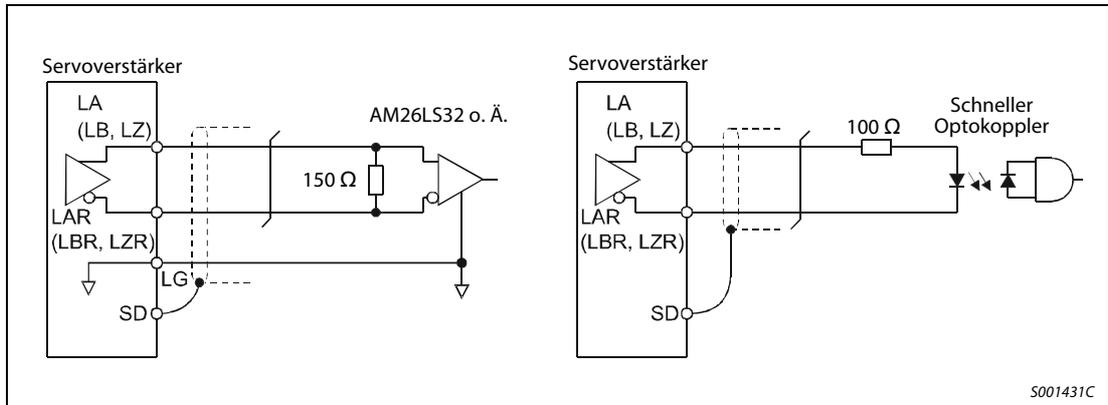


Abb. 3-5: Schnittstelle

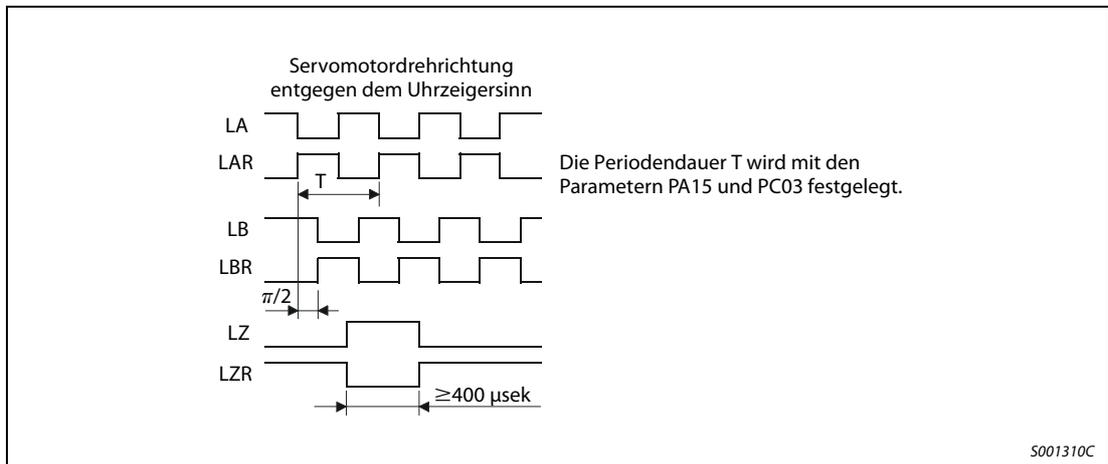


Abb. 3-6: Zeitverhalten der Ausgangssignale

Analogausgang

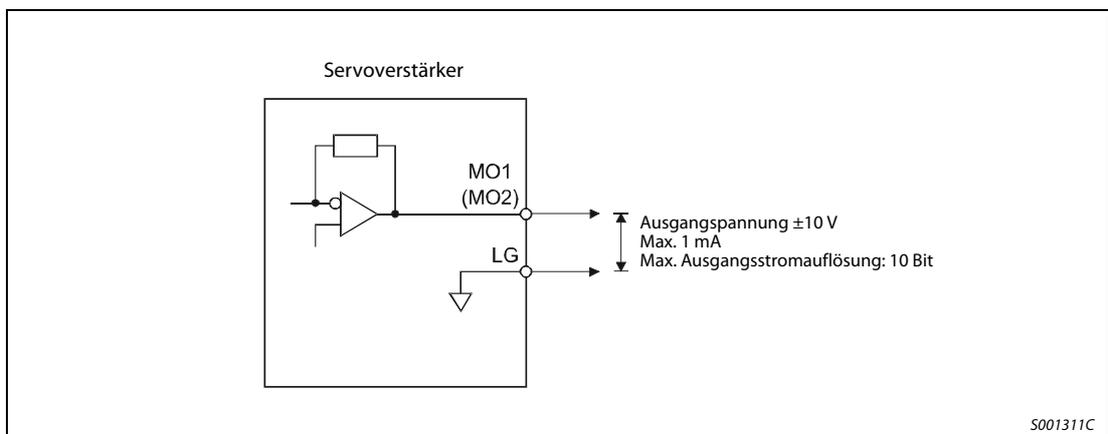


Abb. 3-7: Analogausgang

3.2.3 E/A-Schnittstellen in positiver Logik

Für diesen Servoverstärker können alle E/A-Schnittstellen in Form einer Strom-/Spannungsquelle verwendet werden.

Digitale Eingangsschnittstelle DI-1

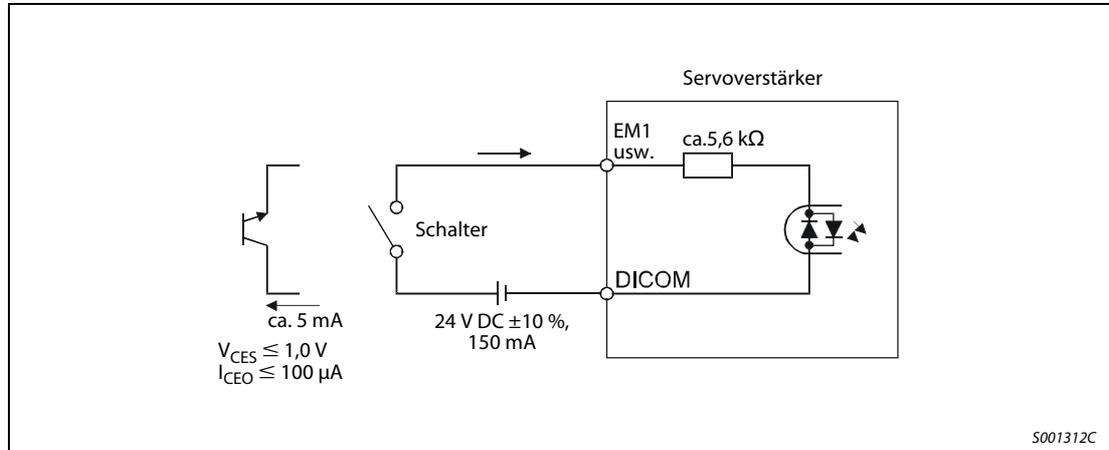


Abb. 3-8: Digitale Eingangsschnittstelle DI-1

Digitale Ausgangsschnittstelle DO-1

Spannungsabfall über den Ausgang des Servoverstärkers gegen DOCOM: max. 2,6 V DC

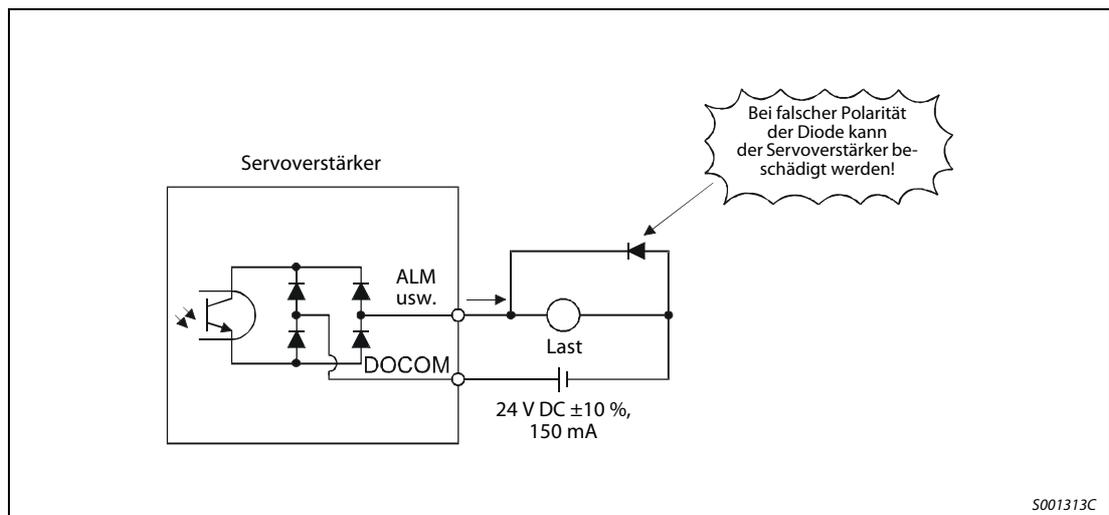


Abb. 3-9: Digitale Ausgangsschnittstelle DO-1

HINWEIS

Führt der maximale Spannungsabfall von 2,6 V DC zu Problemen beim Betrieb eines Relais, kann die Spannung der externen Spannungsquelle bis auf 26,4 V DC erhöht werden.



ACHTUNG:

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

3.2.4 SSCNET III-Schnittstelle Kabelverbindung



ACHTUNG:

Schauen Sie niemals direkt in das aus den Anschlüssen CN1A und CN1B austretende Licht oder in das offene Ende des SSCNET III-Kabels. Das ausgesendete Licht entspricht gemäß der Norm JIS C6802 oder IEC60825-1 der Laserklasse 1 (class 1) und kann bei direktem Hineinschauen zu Irritationen der Augen führen.

In den Anschluss CN1A wird das SSCNET III-Kabel von der HOST-SPS oder vom vorhergehenden Servoverstärker eingesteckt. In den Anschluss CN1B wird das SSCNET III-Kabel zum nachfolgenden Servoverstärker eingesteckt. Der Anschluss CN1B des letzten Servoverstärkers wird mit einer Schutzkappe abgedeckt.

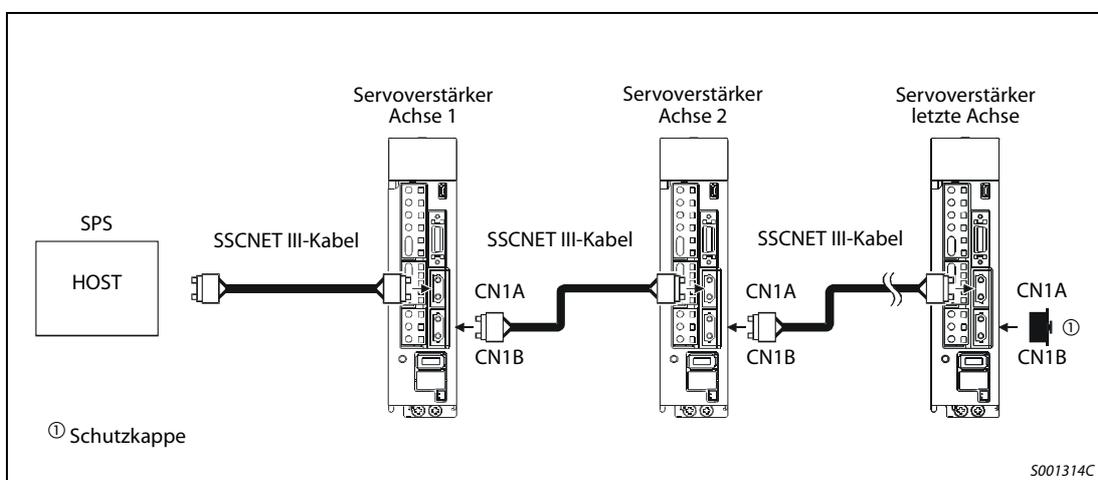


Abb. 3-10: Verkabelung des optischen SSCNET III-Bus

HINWEISE

Die Anschlüsse CN1A und CN1B sind mit einer Kappe zum Schutz vor Staub und mechanischen Einwirkungen abgedeckt. Daher sollten Sie die Kappe erst entfernen, sobald Sie das SSCNET III-Kabel einstecken. Nach dem Entfernen des SSCNET III-Kabels sollten Sie die Schutzkappe sofort wieder aufstecken.

Verwahren Sie die Schutzkappen der Anschlüsse CN1A und CN1B, sowie die Schutzhülsen der Enden des SSCNET III-Kabels immer vor Staub geschützt in einem verschließbaren Plastikbeutel auf.

Bei Austausch eines defekten Servoverstärkers versehen Sie die Anschlüsse CN1A und CN1B immer mit den Schutzkappen, um bei der Handhabung des Servoverstärkers Beschädigungen der optischen Schnittstelle zu verhindern.

Offen liegende SSCNET III-Kabelenden (z.B. nach Ausbau eines defekten Servoverstärkers) sollten zum Schutz vor Beschädigungen sofort mit der Schutzhülse versehen werden.

Einstecken des SSCNET III-Kabels

- Entfernen Sie die an den Enden der SSCNET III-Kabel angebrachten mitgelieferten Schutzhülsen.
- Entfernen Sie die Schutzkappen der Anschlüsse CN1A und CN1B des Servoverstärkers.
- Packen Sie den Griff des Steckers an einem Ende des SSCNET III-Kabels an, und drücken Sie ihn in den Anschluss CN1A oder CN1B des Servoverstärkers, bis Sie ein hörbares Klicken wahrnehmen.

Ist der optische Leiter des SSCNET III-Steckers verschmutzt, reinigen Sie diesen mit einem weichen fusselfreien Tuch. Verschmutzungen des SSCNET III-Steckers führen zu einer schlechteren oder gestörten optischen Übertragung, was zu Fehlfunktionen führt. Verwenden Sie zur Reinigung des SSCNET III-Steckers keine lösungsmittelhaltigen Flüssigkeiten.

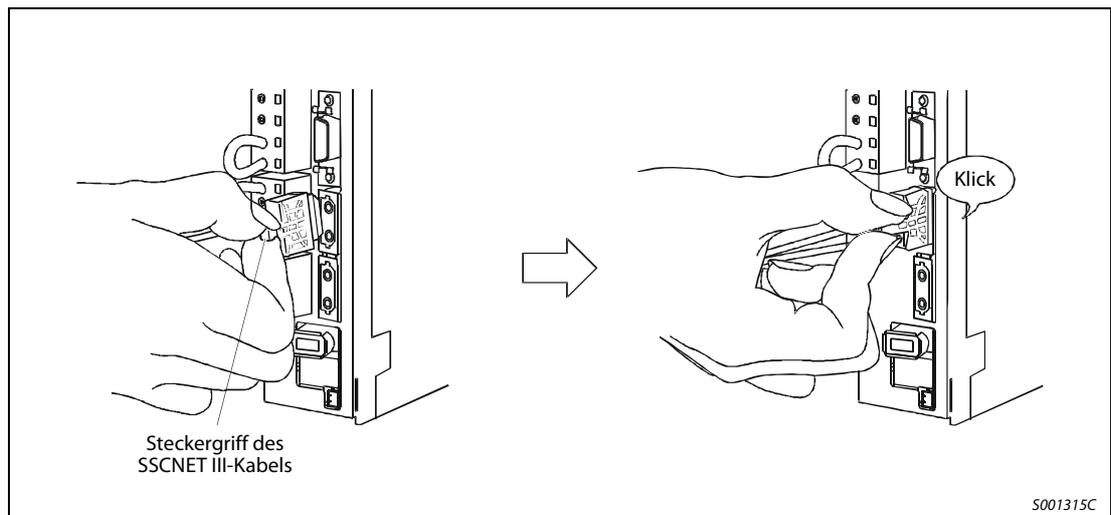


Abb. 3-11: Einstecken und Entfernen des SSCNET III-Kabels

Entfernen des SSCNET III-Kabels

- Entfernen Sie den Stecker aus dem Anschluss CN1A oder CN1B des Servoverstärkers, indem Sie am Steckergriff anpacken und den Stecker heraus ziehen.
- Stecken Sie die Schutzkappe auf den offenen Anschluss CN1A oder CN1B des Servoverstärkers.
- Stecken Sie die Schutzhülse auf das offene Ende des SSCNET III-Kabels.

3.3 Servomotor

3.3.1 Anschluss des Servomotors



ACHTUNG:

- **Achten Sie auf korrekte Erdung von Servomotor und Servoverstärker.**
Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags müssen Sie die Klemme der Schutzterde (PE) des Servoverstärkers, gekennzeichnet mit \perp , mit der Erdungsklemme des Schaltschranks 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.
- **Trennen oder verbinden Sie den Motoranschluss niemals während des Einschaltvorgangs.** Ein Defekt oder eine Fehlfunktion könnte die Folge sein!
- **Schließen Sie den Servomotor nicht direkt an eine Wechselspannungsquelle an.** Dies führt zu Fehlern und Beschädigungen.

- ① Schließen Sie die Servomotoren über den entsprechenden Leistungsstecker an.
- ② Zur Erdung schließen Sie das Erdungskabel des Servomotors an die Klemme der Schutzterde am Servoverstärker an. Gleichzeitig müssen Sie den Servoverstärker über die Erdung des Schaltschranks erden. Siehe Abb. 3-12.
- ③ Bei Einsatz eines Servomotors mit Haltebremse ist diese über eine externe Spannungsquelle 24 V DC anzuschließen.

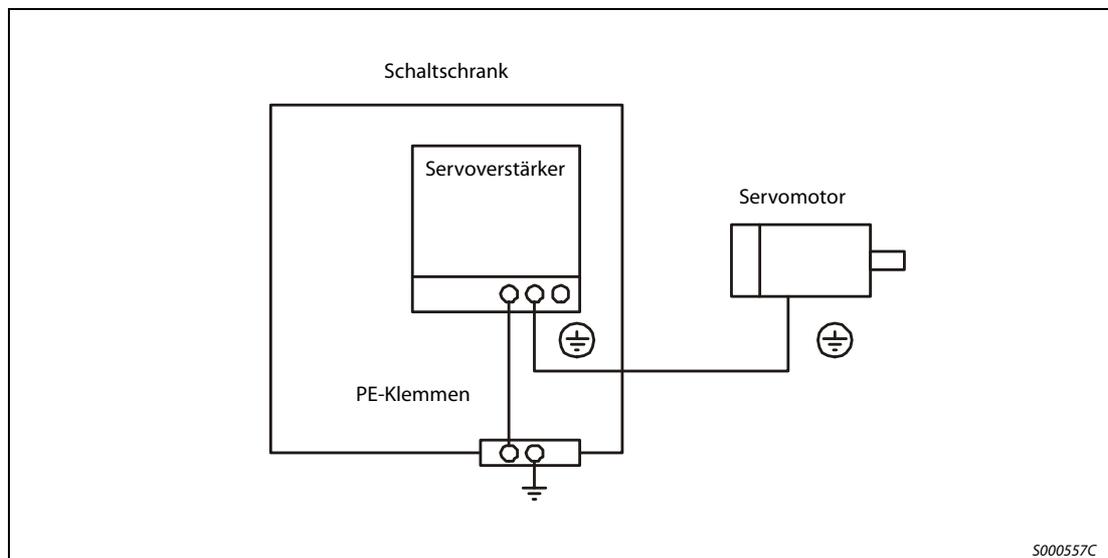


Abb. 3-12: Anschluss der Schutzleiter

3.3.2 Motoranschluss

Servomotorserie HF-MP und HF-KP

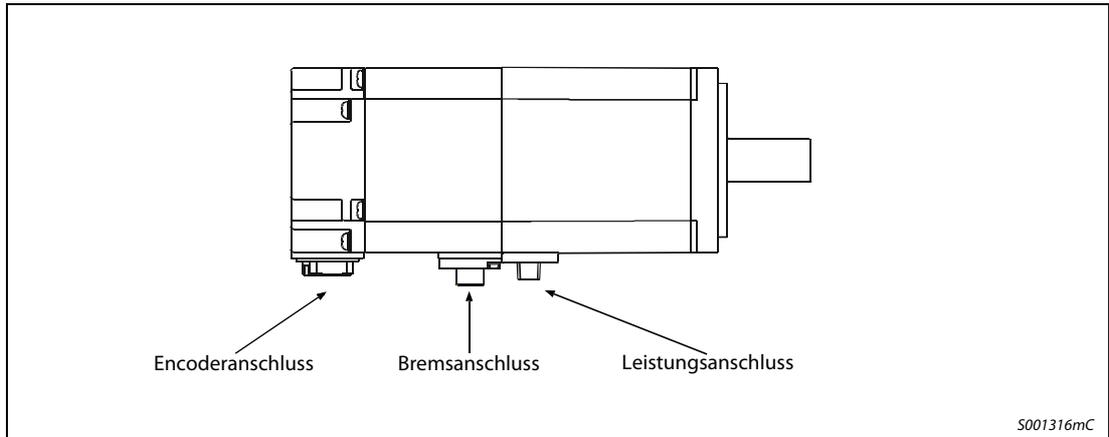


Abb. 3-13: Servomotorserien HF-MP und HF-KP

Encoderanschluss			
Pin	Signal	Pin	Signal
1	CONT	6	P5G
2	BAT	7	MDR
3	P5	8	MD
4	MRR	9	SHD
5	MR	—	—

Bremsanschluss ^①		
Pin	Signal	Kabelfarbe
1	B1	—
2	B2	—

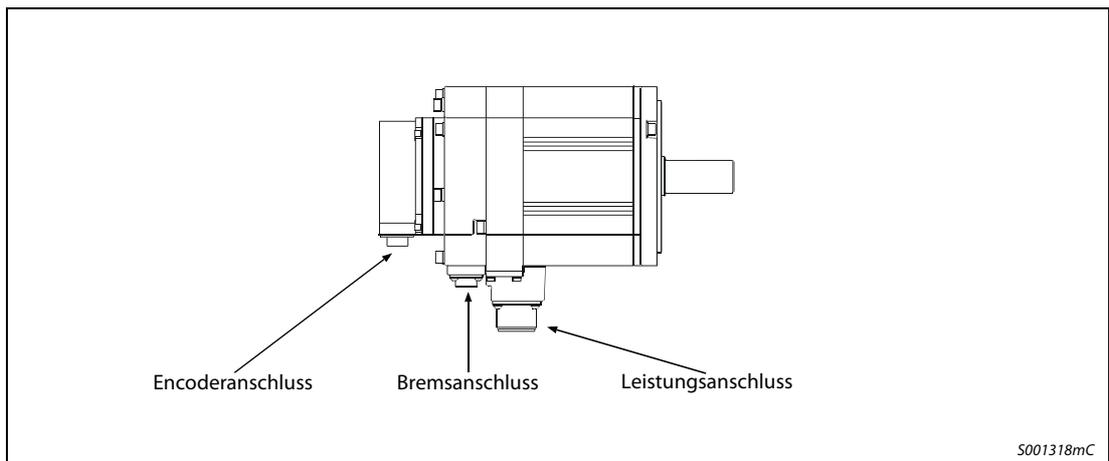
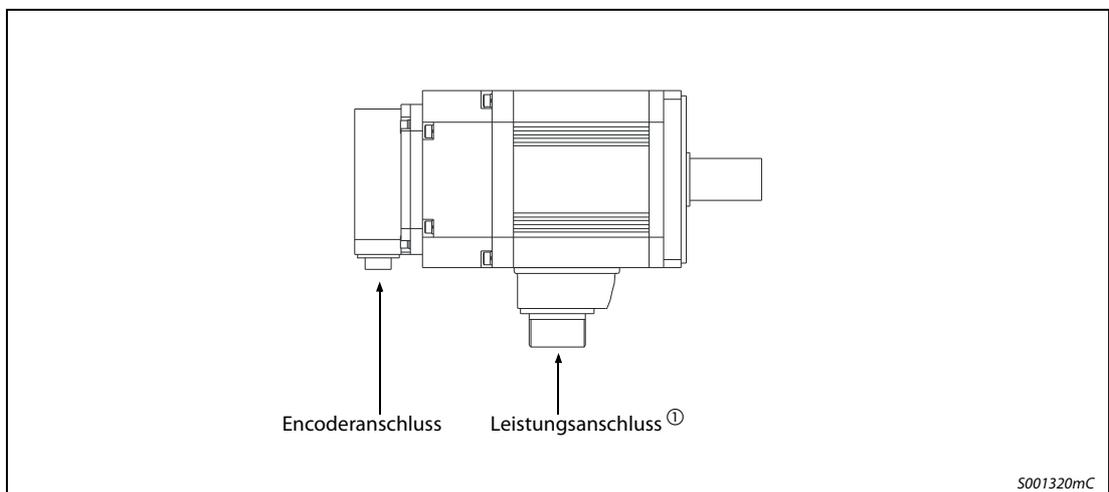
Leistungsanschluss		
Pin	Signal	Kabelfarbe
1	Schutzleiter	Grün/Gelb
2	U	Rot
3	V	Weiß
4	W	Schwarz

Ansichten auf die Anschlussstifte

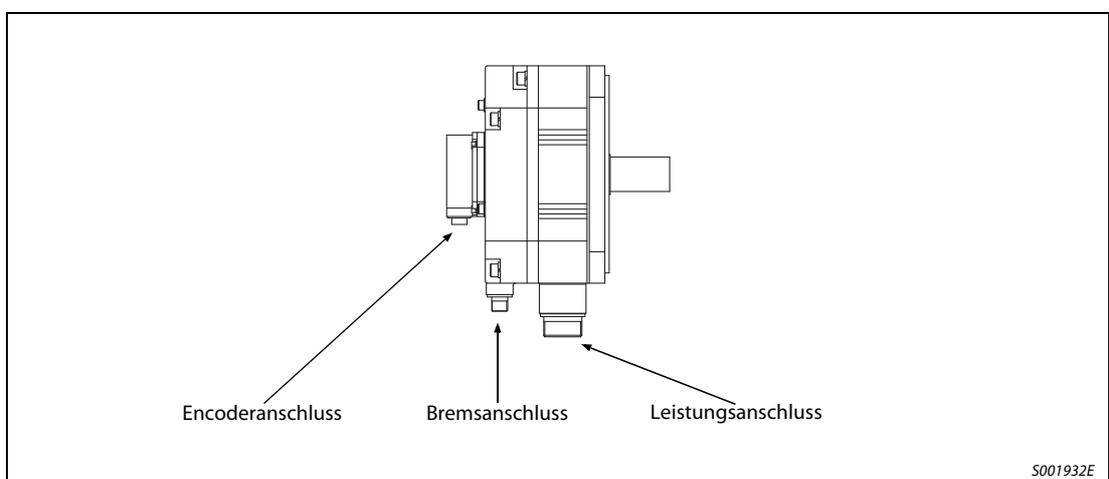
S001934E, S001317cC, S001317aC

Abb. 3-14: Anschlüsse Versorgungsspannung, Encoder und Haltebremse Servomotorserien HF-MP und HF-KP

① Bei Motoren mit elektromagnetischer Bremse muss eine 24-V-DC-Versorgungsspannung angeschlossen werden. Die Polarität spielt hier keine Rolle.

Servomotorserie HF-SP**Abb. 3-15:** Servomotorserie HF-SP**Servomotorserie HC-RP****Abb. 3-16:** Servomotorserie HC-RP

① Bremsanschluss gemeinsam mit Leistungsanschluss

Servomotorserie HC-UP**Abb. 3-17:** Servomotorserie HC-UP

Servomotorserie HF-JP

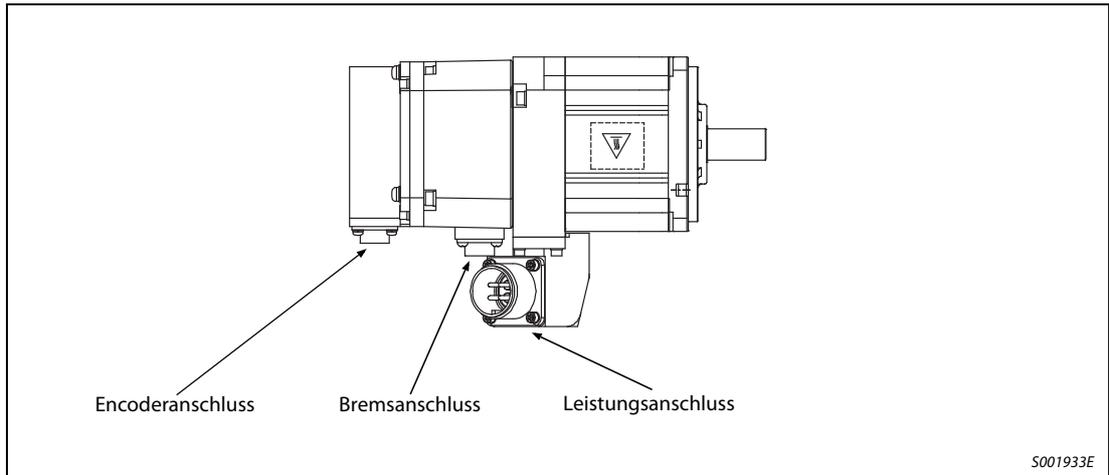


Abb. 3-18: Servomotorserie HF-JP

Servomotorserie HA-LP

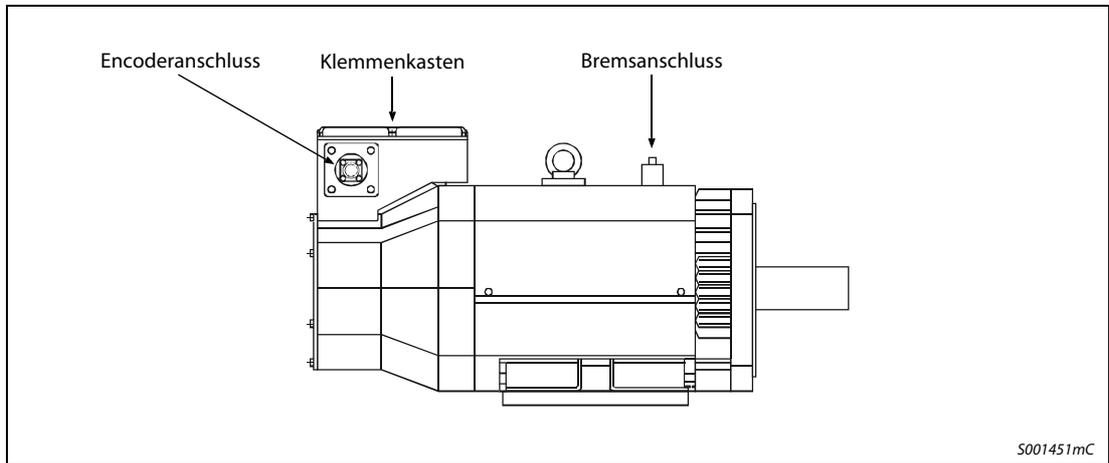


Abb. 3-19: Servomotorserie HA-LP

Servomotor	Anschlüsse		
	Leistungsanschluss	Encoder	Haltebremse
HF-SP52(4)(B)	MS3102A18-10P	CM10-R10P (DDK)	CM10-R2P (DDK)
HF-SP102(4)(B)			
HF-SP152(4)(B)			
HF-SP51(B)			
HF-SP81(B)			
HF-SP202(4)(B)	MS3102A22-22P		
HF-SP352(4)(B)			
HF-SP502(4)(B)			
HF-SP121(B)			
HF-SP201(B)			
HF-SP301(B)	MS3102A32-17P		
HF-SP421(B)			
HF-SP702(4)(B)			

Tab. 3-10: Schnittstellen für Versorgungsspannung, Encoder und Haltebremse (1)

Servomotor	Anschlüsse			
	Leistungsanschluss	Encoder	Haltebremse	
HC-RP103(B)	CE05-2A22-23P	CM10-R10P (DDK)	Zusammen im Leistungsstecker	
HC-RP153(B)				
HC-RP203(B)				
HC-RP353(B)	CE05-2A24-10P			
HC-RP503(B)				
HC-UP72(B)				
HC-UP152(B)	CE05-2A22-23P			
HC-UP202(B)				
HC-UP352(B)				
HC-UP502(B)	CE05-2A24-10P		MS3102A10SL-4P	
HF-JP53(4)(B)				
HF-JP73(4)(B)				
HF-JP103(4)(B)	MS3102A18-10P		CM10-R2P (DDK)	
HF-JP153(4)(B)				
HF-JP203(4)(B)				
HF-JP353(B)				
HF-JP3534(B)				
HF-JP503(B)				
HF-JP5034(B)				
HF-JP11K1M(4)(B)		MS3102A32-17P		
HF-JP15K1M(4)(B)				
HA-LP502	CE05-2A24-10P	CM10-R10P (DDK)		—
HA-LP702	CE05-2A32-17P			
HA-LP601(4)(B)	Im Klemmenkasten		MS3102A20-29P	MS3102A10SL-4P
HA-LP701M(4)(B)				
HA-LP11K2(4)(B)				
HA-LP801(4)(B)				
HA-LP11K1M(4)(B)				
HA-LP15K2(4)(B)				
HA-LP12K1(4)(B)				
HA-LP15K1M(4)(B)				
HA-LP22K2(4)(B)				
HA-LP15K1(4)				
HA-LP22K1M(4)			—	
HA-LP20K1(4)				
HA-LP25K1				

Tab. 3-10: Schnittstellen für Versorgungsspannung, Encoder und Haltebremse (2)

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse. Bei den Motoren ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Anschluss „Haltebremse“.

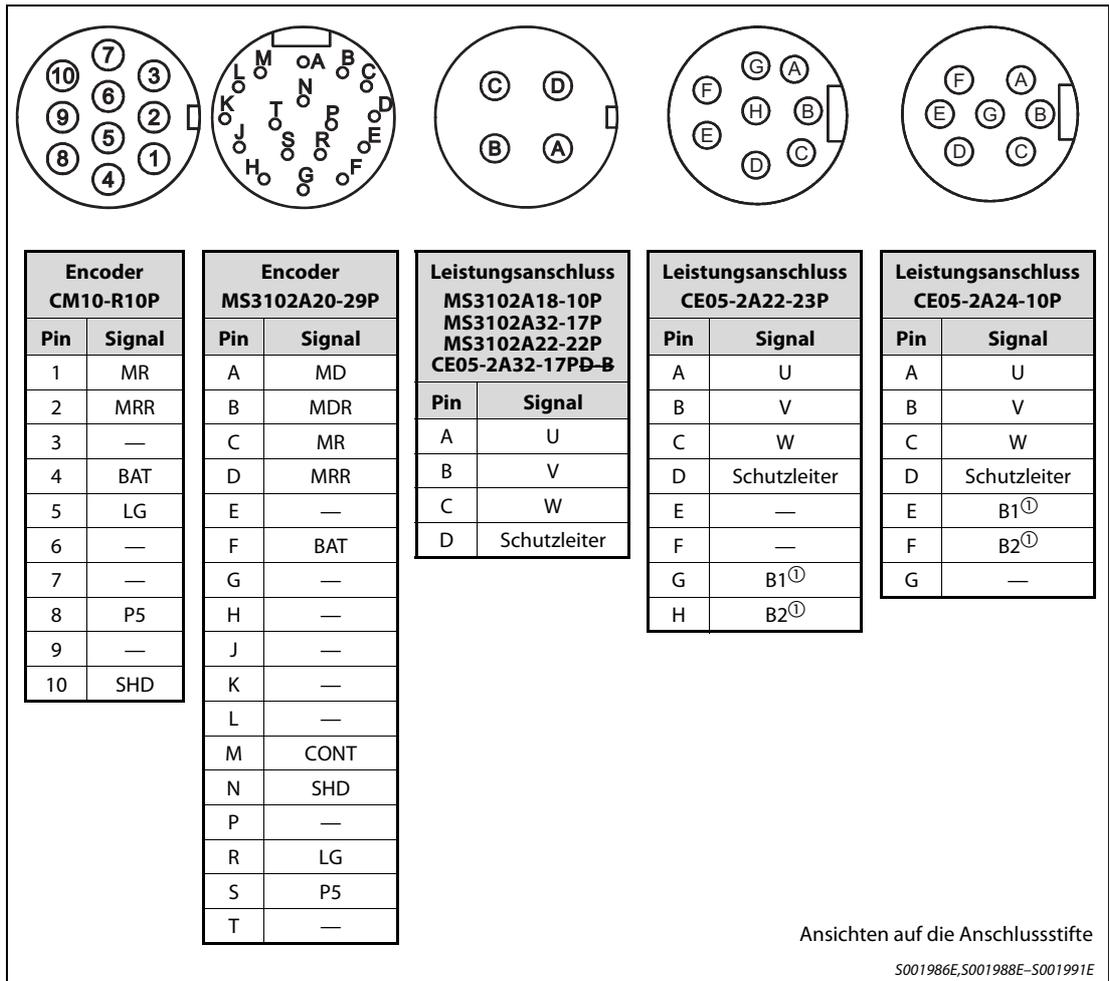


Abb. 3-20: Anschlüsse Versorgungsspannung, Encoder und Haltebremse

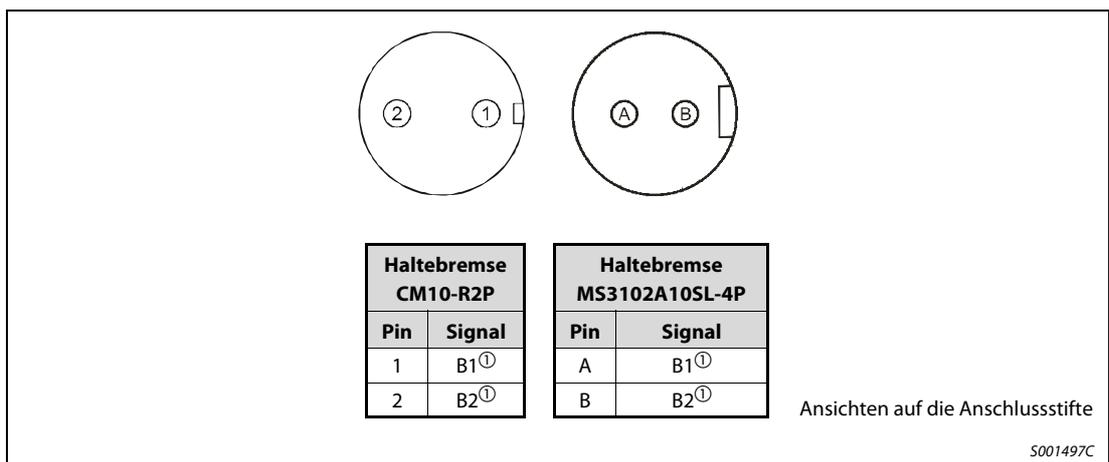


Abb. 3-21: Anschlüsse Haltebremse

① Bei Motoren mit elektromagnetischer Bremse muss eine 24-V-DC-Versorgungsspannung zum Lösen der Bremse angeschlossen werden. Die Polarität spielt hier keine Rolle.

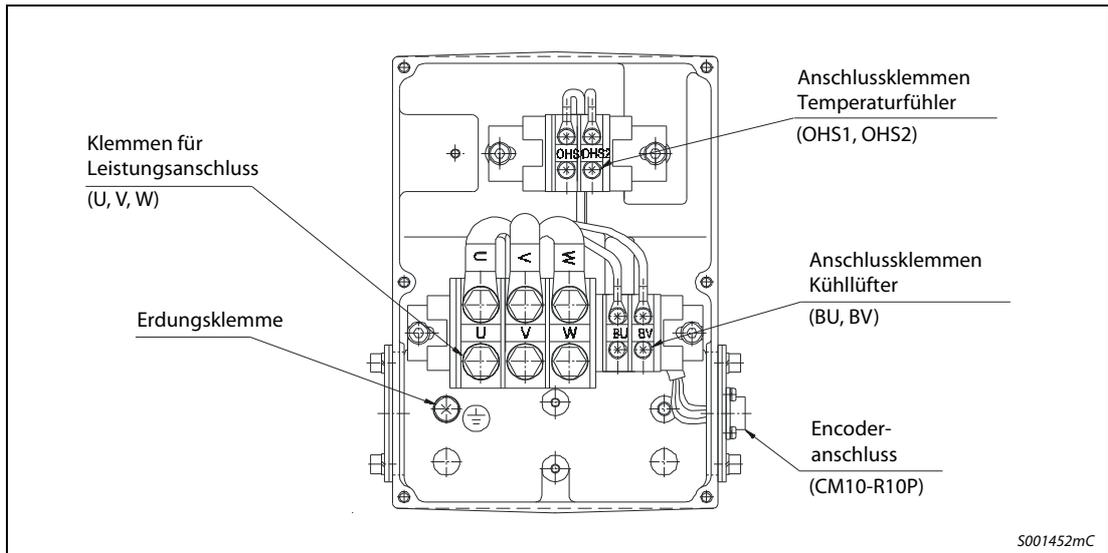


Abb. 3-22: Klemmenkasten der Motoren HA-LP601(4)(B)/701M(4)(B)/11K2(4)(B)

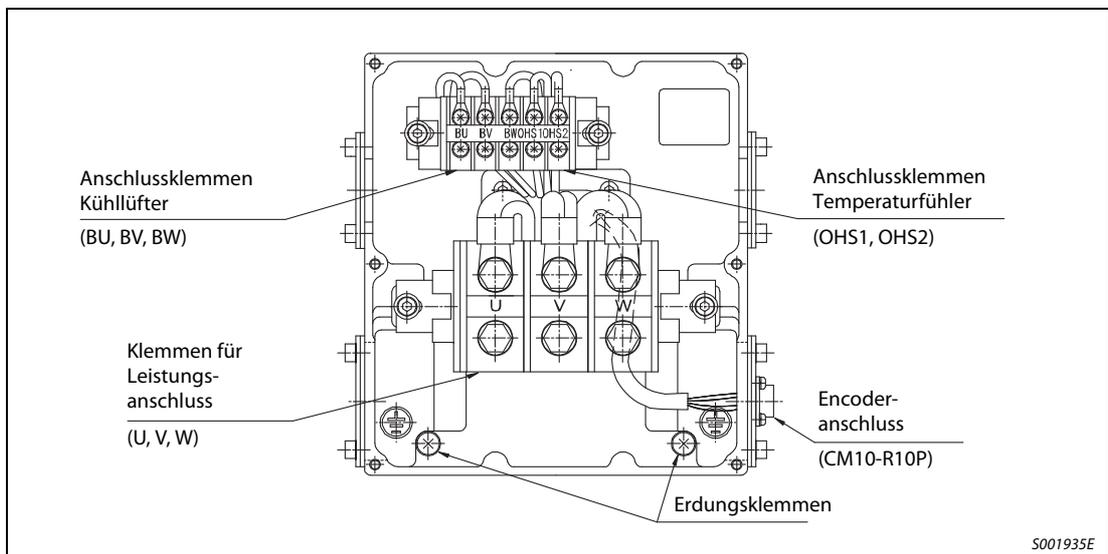


Abb. 3-23: Klemmenkasten der Motoren HA-LP801(4)(B)/12K1(4)(B)/15K1M(4)(B)/15K2(4)(B)/22K2(4)(B)

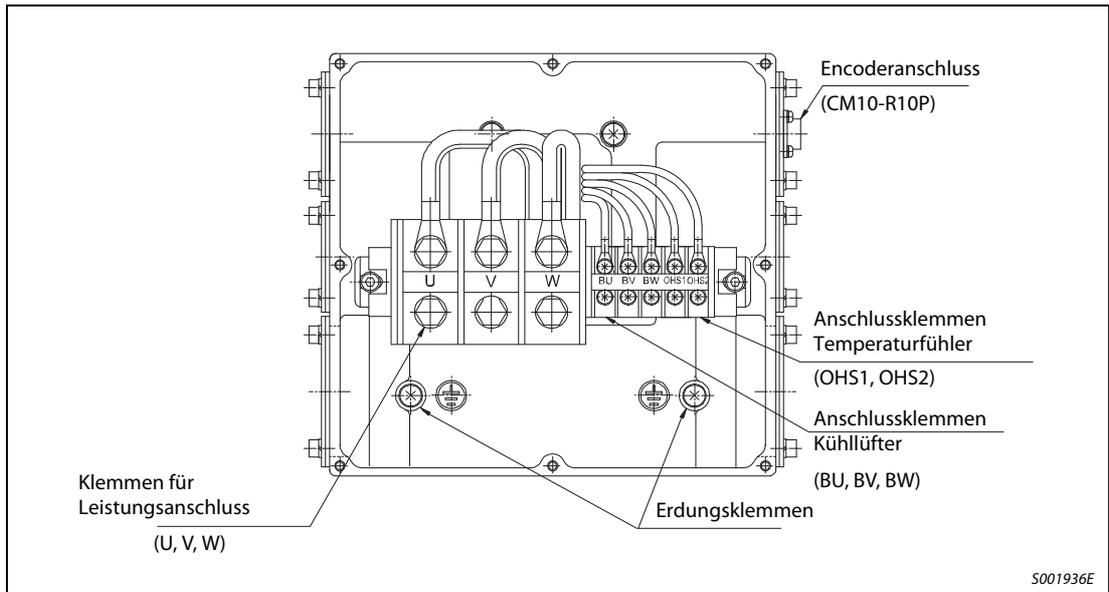


Abb. 3-24: Klemmenkasten der Motoren HA-LP15K1(4)(B)/20K1(4)(B)/22K1M(4)(B)

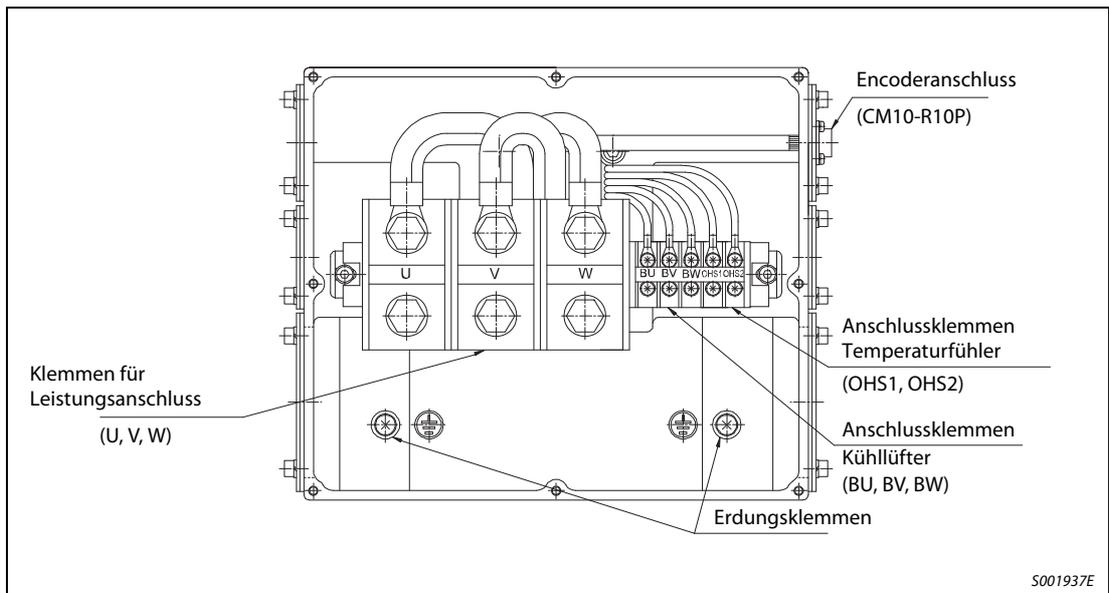


Abb. 3-25: Klemmenkasten der Motoren HA-LP25K1

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.**

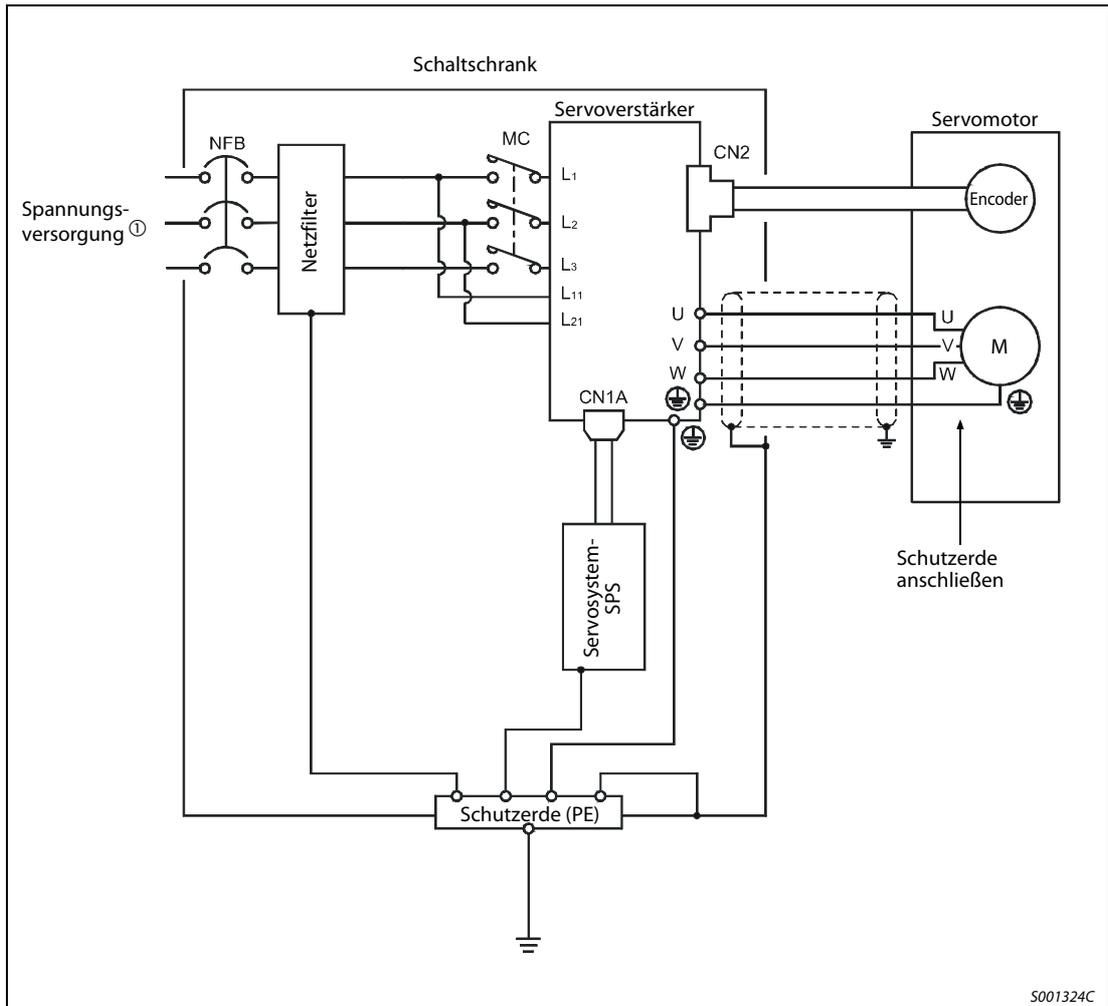


Abb. 3-26: Erdung

- ① Bis 750 W (MR-J3-70B) ist ein einphasiger Anschluss möglich. Detaillierte Hinweise siehe Abschn. 3.1.2.

3.5 Spannungsversorgung

**GEFAHR:**

- *Schließen Sie die Klemmen L1, L2 und L3 des Servoverstärkers immer über ein Leistungsschütz (MC) an die Spannungsversorgung an. Die Verdrahtung des Schützes muss so ausgelegt sein, dass der Servoverstärker von der Spannungsversorgung getrennt wird. Ohne ein Schütz würde bei einem Defekt des Servoverstärkers ständig ein hoher Strom fließen, der zu einer Überhitzung oder einem Brand führen kann.*
- *Tritt an dem Servoverstärker ein Defekt auf, ist die Spannungsversorgung des Servoverstärkers sofort auszuschalten.*
- *Verwenden Sie das ALARM-Signal (ALM), um die Spannungsversorgung des Leistungskreises (L1, L2, (L3)) abzuschalten.*

HINWEIS

Schalten Sie die Spannungsversorgung des Steuerkreises (L11, L12) nicht ab, auch wenn ein Alarm auftritt. Wenn der Steuerkreis abgeschaltet wird, ist der Datenverkehr über den optischen Bus SSCNET III nicht mehr funktionsfähig. Dadurch zeigt der Servoverstärker der nachfolgenden Station in der Anzeige „AA“ an und schaltet seinen Hauptkreis ab. Das führt dazu, dass die dynamische Abbremsung des Motors gestoppt wird.

Die Verdrahtung sollte wie nachfolgend dargestellt erfolgen. Sobald ein Alarm auftritt, muss die Betriebsspannung und das Signal „Servo EIN“ abgeschaltet werden.

Die NOT-AUS-Funktion muss für den Servoverstärker und für die SPS möglich sein.

Sehen Sie für die Spannungsversorgung des Servoverstärkers immer einen Leistungsschalter (NFB) vor.

3.5.1 Anschlussbeispiel

Anschluss der Servoverstärker

Anschlussbeispiele der ein- und dreiphasigen Spannungsversorgung sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Für die digitalen Steuerkreise wird eine negative Signallogik (NPN) vorausgesetzt.

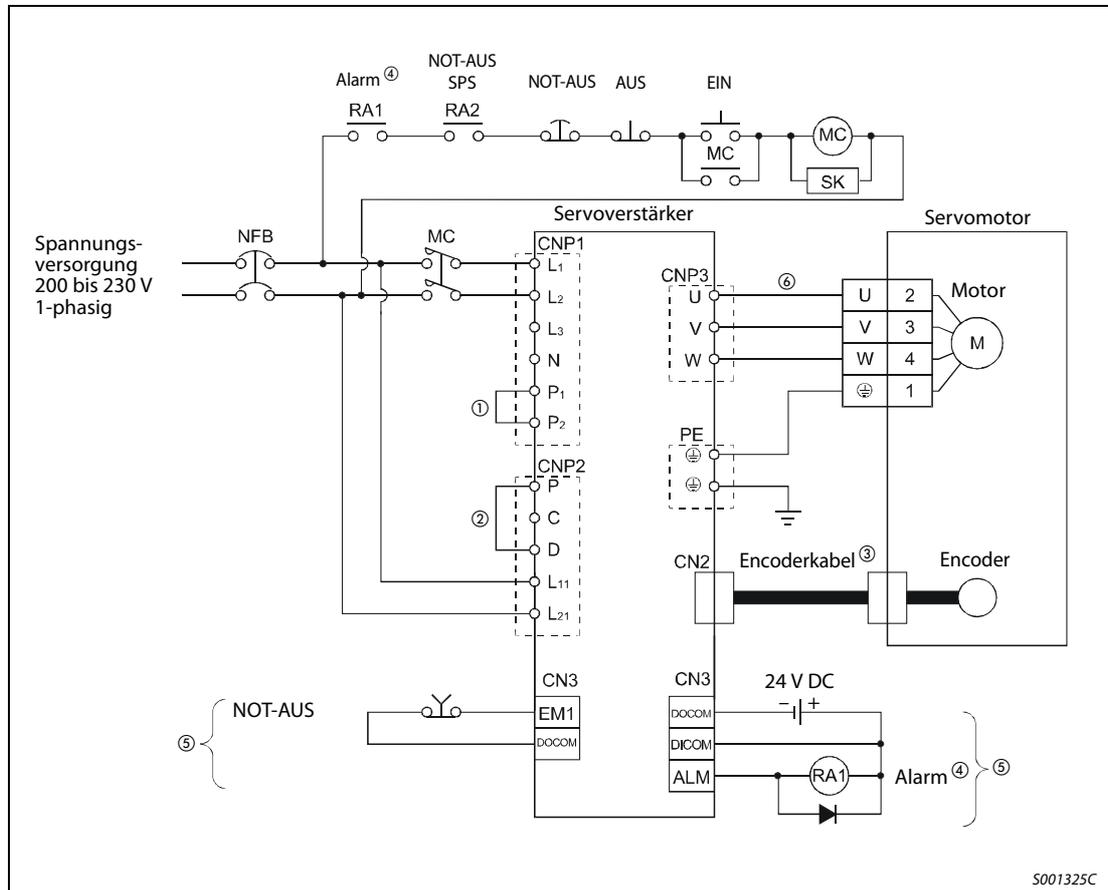


Abb. 3-27: Einphasiger Anschluss des Servoverstärkers MR-J3-10B bis MR-J3-70B

- ① Verbinden Sie immer die Klemmen P1 und P2 (Auslieferungszustand). Die Klemmen dienen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel.
- ② Verbinden Sie immer die Klemmen P und D (Auslieferungszustand). Siehe Abschn. 7.1.1, wenn Sie eine Bremsoption verwenden.
- ③ Verwenden Sie das empfohlene Encoder-Kabel. Zur Kabelauswahl siehe Abschn. 7.1.2.
- ④ Wenn Sie den Alarmausgang (ALM) durch Parameteränderung deaktivieren, erweitern Sie den Spannungsversorgungskreis so, dass das Leistungsschütz (MC) bei Auftreten eines Alarms von der SPS abgeschaltet wird.
- ⑤ Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.
- ⑥ Siehe Abschn. 3.3.

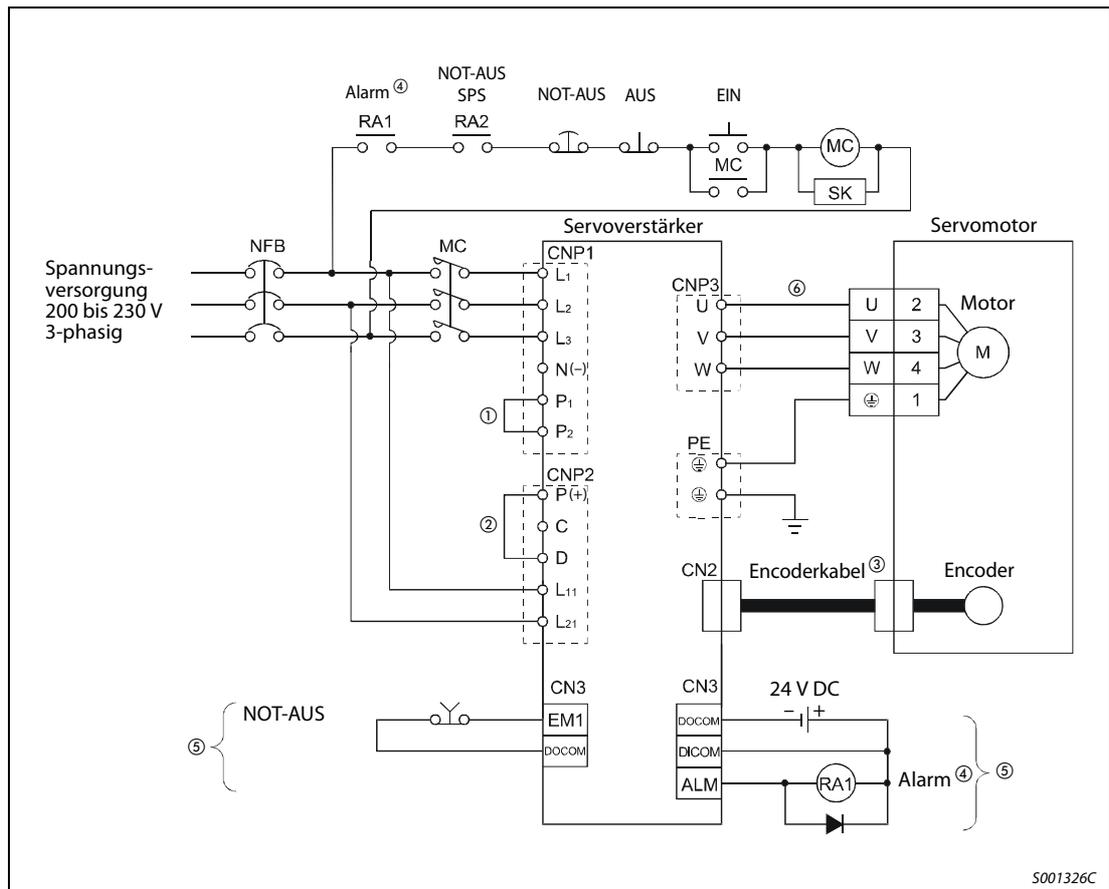


Abb. 3-28: Dreiphasiger Anschluss des Servoverstärkers MR-J3-10B bis MR-J3-350B

- ① Verbinden Sie immer die Klemmen P1 und P2 (Auslieferungszustand). Die Klemmen dienen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel.
- ② Verbinden Sie immer die Klemmen P(+) und D (Auslieferungszustand). Siehe Abschn. 7.1.1, wenn Sie eine Bremsoption verwenden.
- ③ Verwenden Sie das empfohlene Encoder-Kabel. Zur Kabelauswahl siehe Abschn. 7.1.2.
- ④ Wenn Sie den Alarmausgang (ALM) durch Parameteränderung deaktivieren, erweitern Sie den Spannungsversorgungskreis so, dass das Leistungsschütz (MC) bei Auftreten eines Alarms von der SPS abgeschaltet wird.
- ⑤ Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.
- ⑥ Siehe Abschn. 3.3.

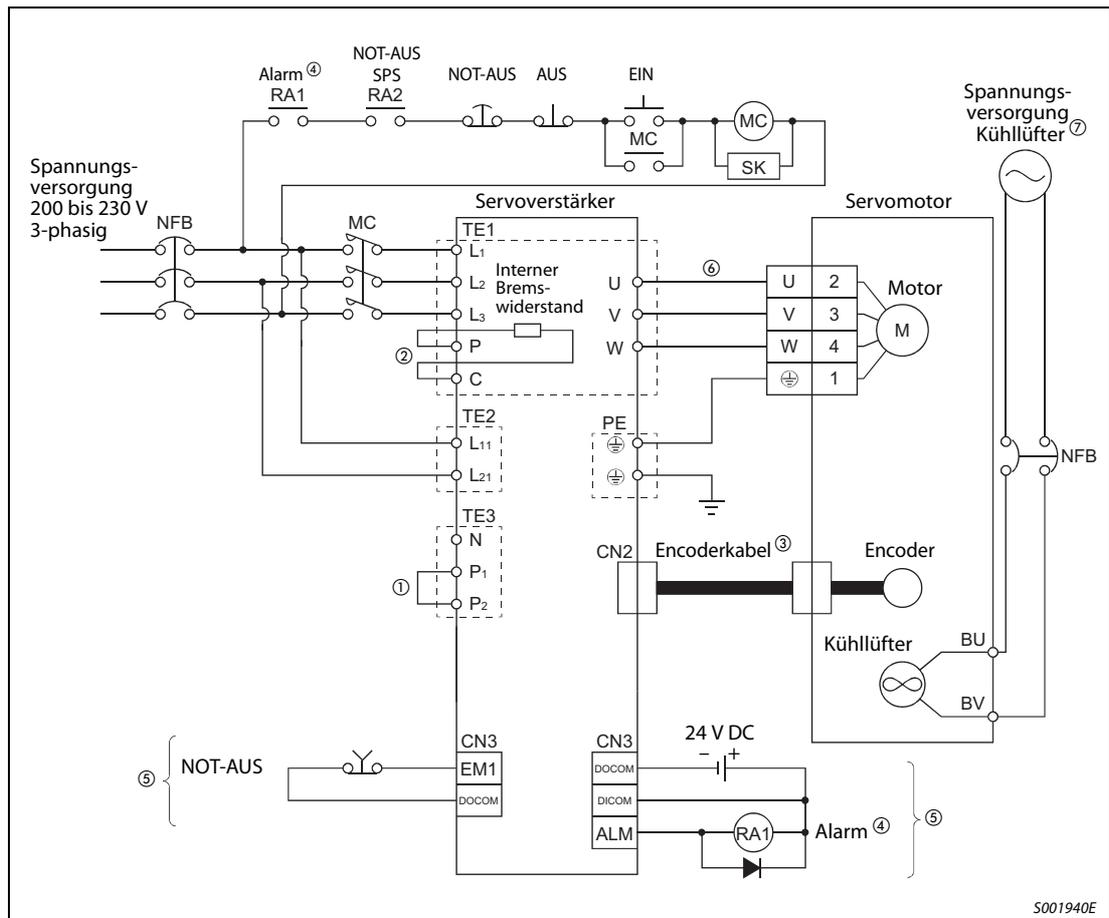


Abb. 3-30: Dreiphasiger Anschluss des Servoverstärkers MR-J3-500B und MR-J3-700B

- ① Verbinden Sie immer die Klemmen P1 und P2 (Auslieferungszustand). Die Klemmen dienen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel.
- ② Siehe Abschn. 7.1.1, wenn Sie die Bremsoption verwenden.
- ③ Verwenden Sie das empfohlene Encoder-Kabel. Zur Kabelauswahl siehe Abschn. 7.1.2.
- ④ Wenn Sie den Alarmausgang (ALM) durch Parameteränderung deaktivieren, erweitern Sie den Spannungsversorgungskreis so, dass das Leistungsschutz (MC) bei Auftreten eines Alarms von der SPS abgeschaltet wird.
- ⑤ Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.
- ⑥ Siehe Abschn. 3.3.
- ⑦ Die Servomotoren HA-LP601 und HA-LP701M sind mit einem elektrischen Kühllüfter ausgestattet. Informationen zum Anschluss des Kühllüfters an die Spannungsversorgung finden Sie auf Seite 3-24.

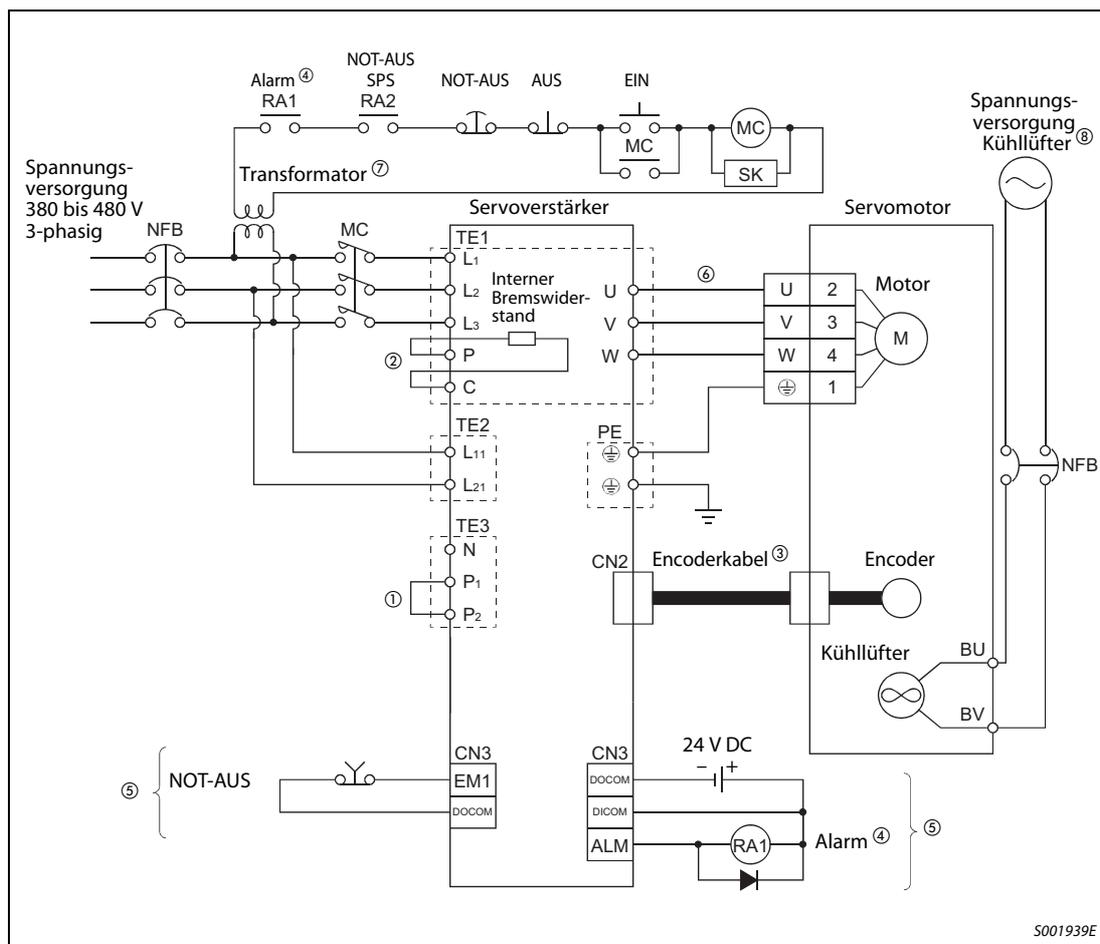


Abb. 3-31: Dreiphasiger Anschluss des Servoverstärkers MR-J3-350B4 bis MR-J3-700B4

- ① Verbinden Sie immer die Klemmen P1 und P2 (Auslieferungszustand). Die Klemmen dienen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel.
- ② Siehe Abschn. 7.1.1, wenn Sie die Bremsoption verwenden.
- ③ Verwenden Sie das empfohlene Encoder-Kabel. Zur Kabelauswahl siehe Abschn. 7.1.2.
- ④ Wenn Sie den Alarmausgang (ALM) durch Parameteränderung deaktivieren, erweitern Sie den Spannungsversorgungskreis so, dass das Leistungsschütz (MC) bei Auftreten eines Alarms von der SPS abgeschaltet wird.
- ⑤ Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.
- ⑥ Siehe Abschn. 3.3.
- ⑦ Sehen Sie bei einer 400-V-Spannungsversorgung einen Transformator vor, falls die Steuerkontakte des Leistungsschützes (MC) für 230-V-Steuerspannung ausgelegt sind.
- ⑧ Die Servomotoren HA-LP6014 und HA-LP701M4 sind mit einem elektrischen Kühllüfter ausgestattet. Informationen zum Anschluss des Kühllüfters an die Spannungsversorgung finden Sie auf Seite 3-24.

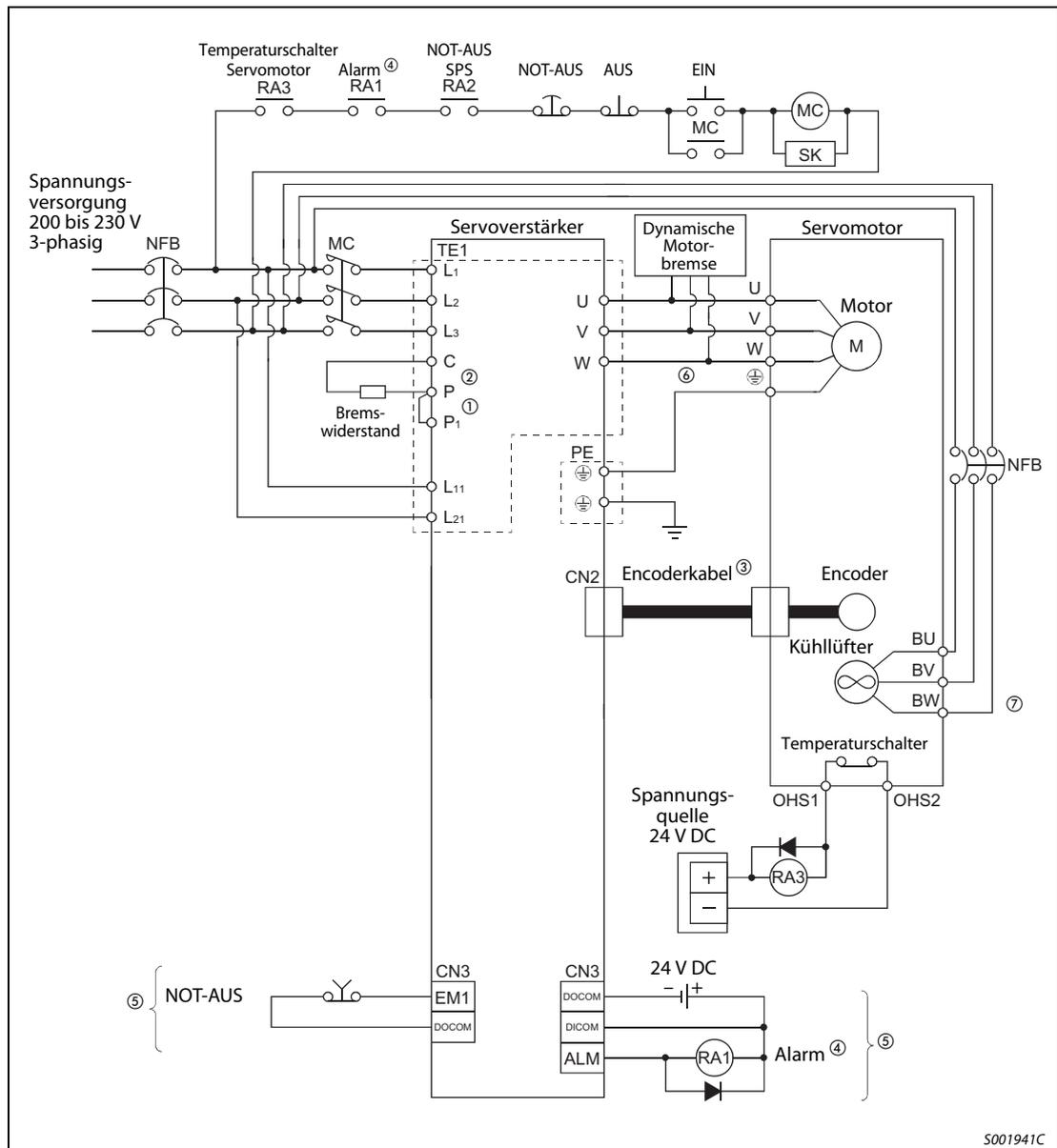


Abb. 3-32: Dreiphasiger Anschluss des Servoverstärkers MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB

- ① Verbinden Sie immer die Klemmen P1 und P (Auslieferungszustand). Die Klemmen dienen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel.
- ② Siehe Abschn. 7.1.1, wenn Sie die Bremsoption verwenden.
- ③ Verwenden Sie das empfohlene Encoder-Kabel. Zur Kabelauswahl siehe Abschn. 7.1.2.
- ④ Wenn Sie den Alarmausgang (ALM) durch Parameteränderung deaktivieren, erweitern Sie den Spannungsversorgungskreis so, dass das Leistungsschütz (MC) bei Auftreten eines Alarms von der SPS abgeschaltet wird.
- ⑤ Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.
- ⑥ Siehe Abschn. 3.3.
- ⑦ Die Betriebsspannung für den Kühllüfter des Motors HA-LP1K2 ist einphasig. Verwenden Sie in diesem Fall für den Kühllüfter nicht die Spannungsversorgung des Servoverstärkers, sondern eine separate Spannungsversorgung.

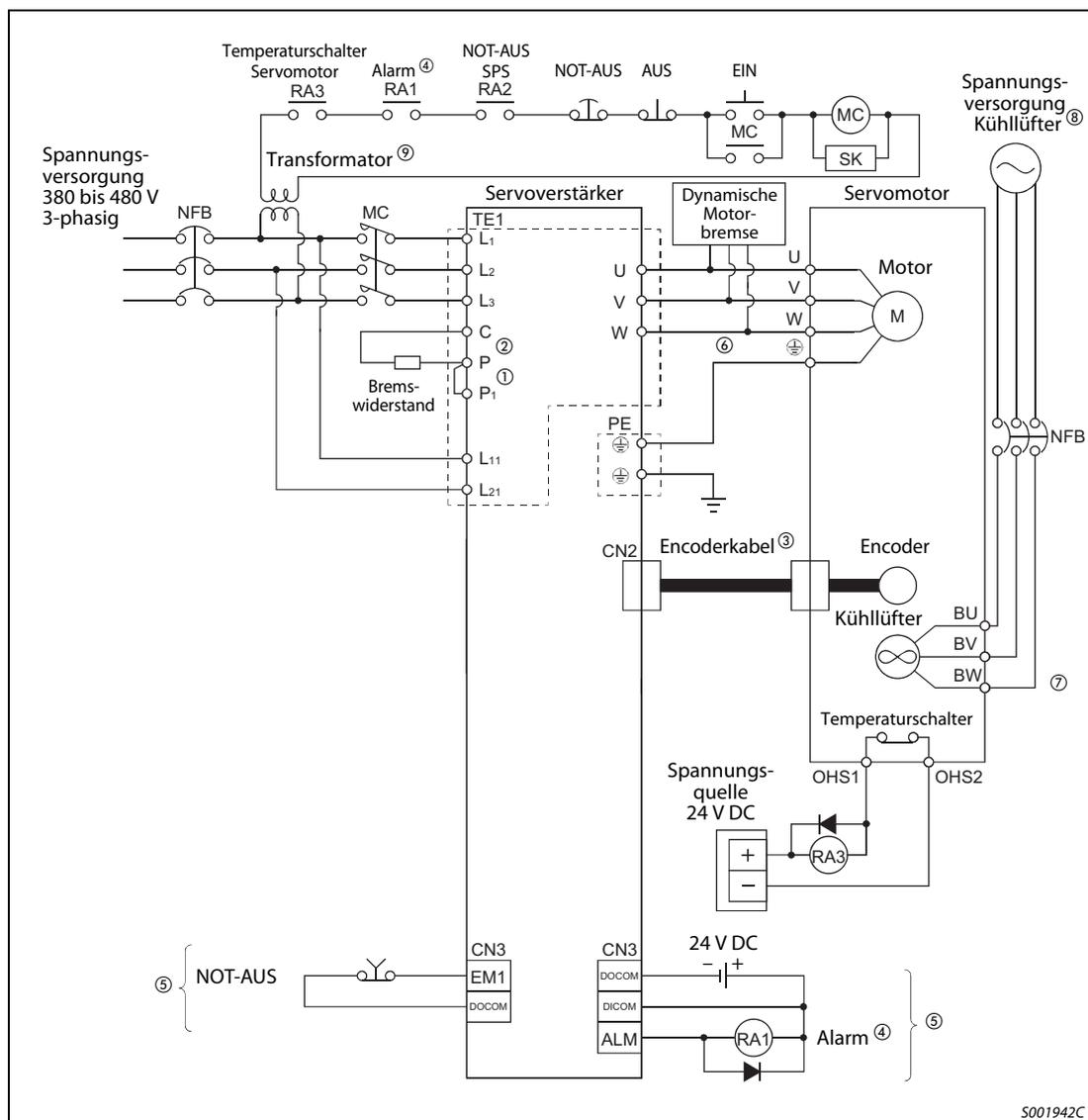


Abb. 3-33: Dreiphasiger Anschluss des Servoverstärkers MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4

- ① Verbinden Sie immer die Klemmen P1 und P (Auslieferungszustand). Die Klemmen dienen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel.
- ② Siehe Abschn. 7.1.1, wenn Sie die Bremsoption verwenden.
- ③ Verwenden Sie das empfohlene Encoder-Kabel. Zur Kabelauswahl siehe Abschn. 7.1.2.
- ④ Wenn Sie den Alarmausgang (ALM) durch Parameteränderung deaktivieren, erweitern Sie den Spannungsversorgungskreis so, dass das Leistungsschütz (MC) bei Auftreten eines Alarms von der SPS abgeschaltet wird.
- ⑤ Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.
- ⑥ Siehe Abschn. 3.3.
- ⑦ Bei Servomotoren mit einphasiger Betriebsspannung für den Kühllüfter entfällt der Anschluss BW.
- ⑧ Anschluss der Spannungsversorgung des Kühllüfters, siehe Seite 3-24.
- ⑨ Sehen Sie bei einer 400-V-Spannungsversorgung einen Transformator vor, falls die Steuerkontakte des Leistungsschützes (MC) für 230-V-Steuerspannung ausgelegt sind.

3.5.2 Einschaltfolge

Schalten Sie die Spannungsversorgung unter Verwendung von Schaltschützen auf die Klemmen L1, L2 und L3 bzw. L1 und L2 bei einphasigem Anschluss, wie zuvor gezeigt. Die Verschaltung muss immer sicherstellen, dass das Leistungsschütz (MC) abgeschaltet wird, sobald ein Alarm auftritt.

Die Spannungsversorgung des Steuerkreises 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, 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 Schalten des Signals „Servo EIN“ kann nach 3 Sekunden nach Einschalten der dreiphasigen Spannungsversorgung erfolgen.

Zeitdiagramm

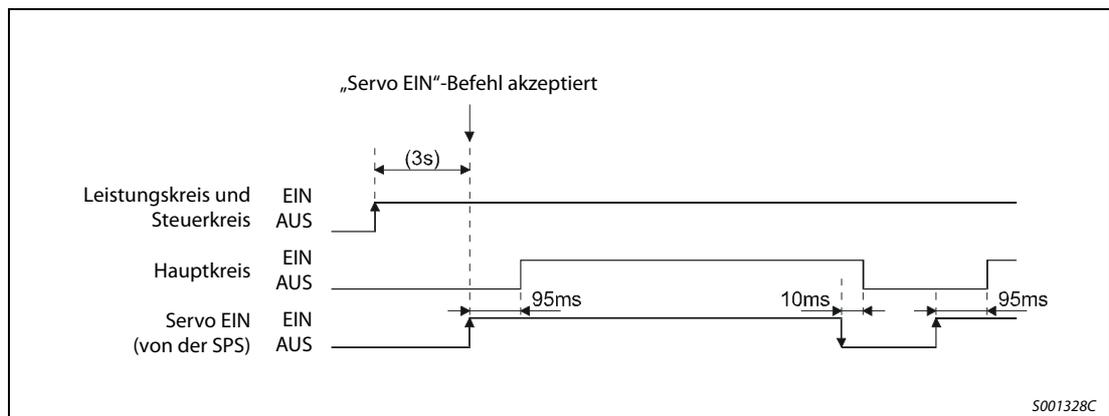


Abb. 3-34: Zeitdiagramm zur Einschaltung der Spannungsversorgung

3.5.3 NOT-AUS

Zur Sicherheit muss immer ein externer NOT-AUS-Schalter installiert werden, der bei einem NOT-AUS den Leistungskreis abschaltet. Bei Unterbrechung des Kontakts an EM1 wird der Servomotor auf eine Widerstandsbrücke (dynamische Motorbremse) geschaltet und schnellstmöglich zum Stoppen gebracht. Gleichzeitig erscheint im Anzeigefeld die NOT-AUS-Meldung (E6).

Im normalen Betrieb darf die NOT-AUS-Schaltung nicht zum Stoppen und Einschalten des Servomotors verwendet werden. (Reduzierung der Lebensdauer des Servoverstärkers)

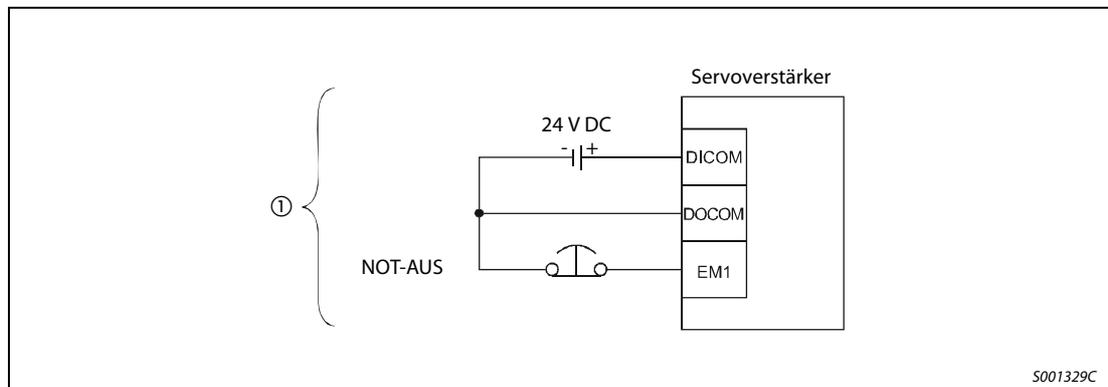


Abb. 3-35: NOT-AUS-Schaltung

- ① Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.

3.6 Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung



ACHTUNG:

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

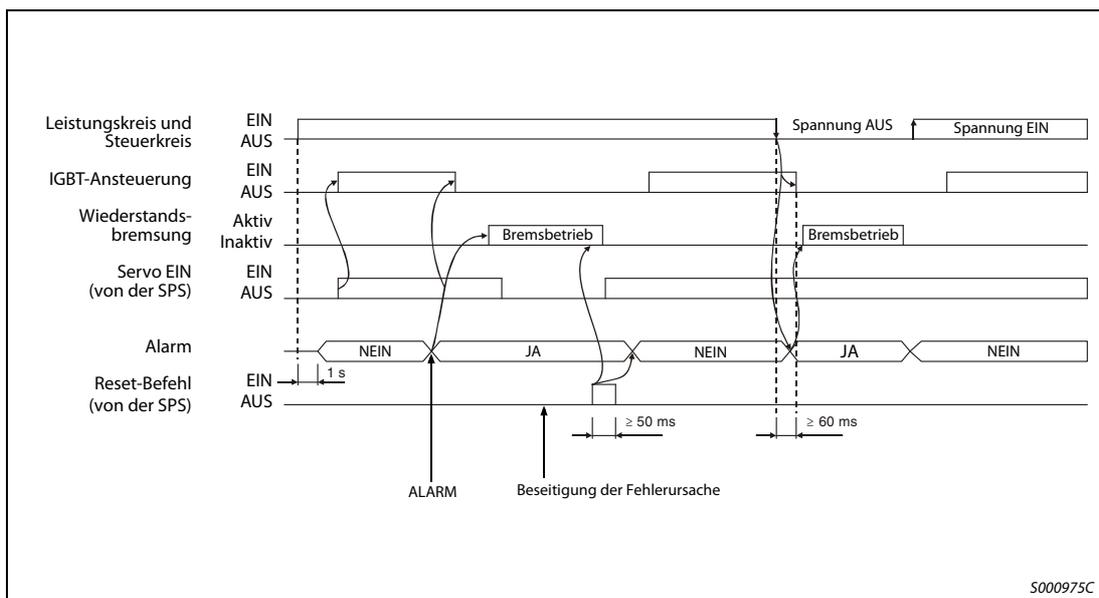


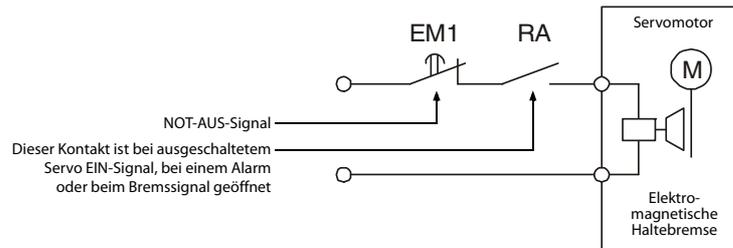
Abb. 3-36: Zeitlicher Ablauf bei einer Alarmmeldung

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 und häufige Schalten der NOT-AUS-Funktion führt innerhalb weniger Zyklen zur Zerstörung der Haltebremse.

Prüfen Sie die Funktion der elektromagnetischen Haltebremse, bevor Sie die Anlage regulär in Betrieb nehmen.

- ① Versorgen Sie die elektromagnetische Haltebremse über eine separate Spannungsquelle mit 24 V DC. Verwenden Sie nur eine Spannungsquelle, die für die elektromagnetische Haltebremse geeignet ist.
- ② Die elektromagnetische Haltebremse wird durch Ausschalten der Spannung (24 V DC) aktiviert.
- ③ Schalten Sie das Signal Servo EIN aus, nachdem der Servomotor angehalten hat.

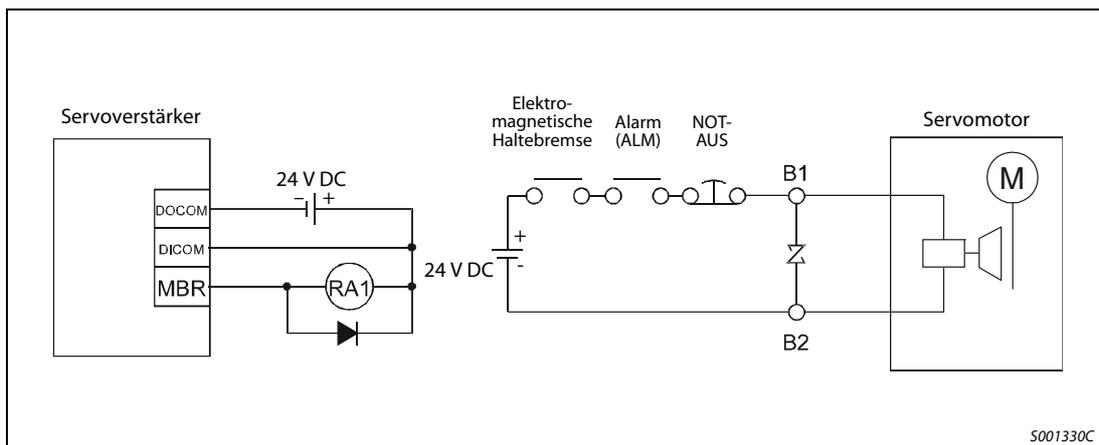


Abb. 3-37: Anschlussdiagramm

Einstellungsprozedur

Stellen Sie über Parameter PC02 eine Zeitverzögerung (T_b) zwischen dem Einfallen der elektromagnetischen Haltebremse und dem Abschalten des Leistungskreises ein, wie in Abb. 3-38 dargestellt.

Zeitverlaufsdiagramme

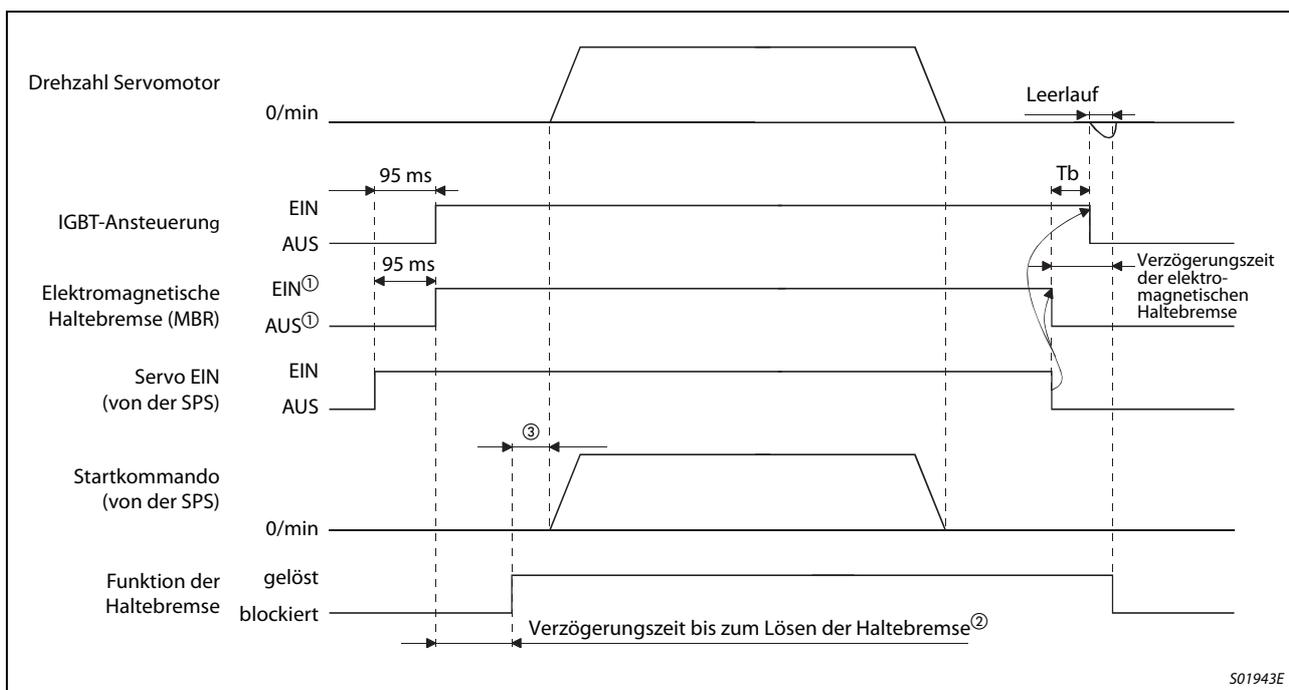


Abb. 3-38: Servo-Ein-Signal (von der SPS) EIN/AUS

- ① Inaktiv: Im Zustand EIN ist die Haltebremse gelöst.
Aktiv: Im Zustand AUS ist die Haltebremse in Funktion (blockiert).
- ② Die Verzögerungszeit bis zum Lösen der Haltebremse setzt sich aus der mechanischen Ansprechzeit der Bremse selbst, sowie der Verzögerungszeit des Ansteuerrelais für die Haltebremse zusammen. Weitere Informationen zu der Verzögerungszeit enthält die Bedienungsanleitung der Servomotoren (Vol. 2).
- ③ Aktivieren Sie das Startkommando erst dann in der SPS, wenn die elektromagnetische Haltebremse gelöst ist.

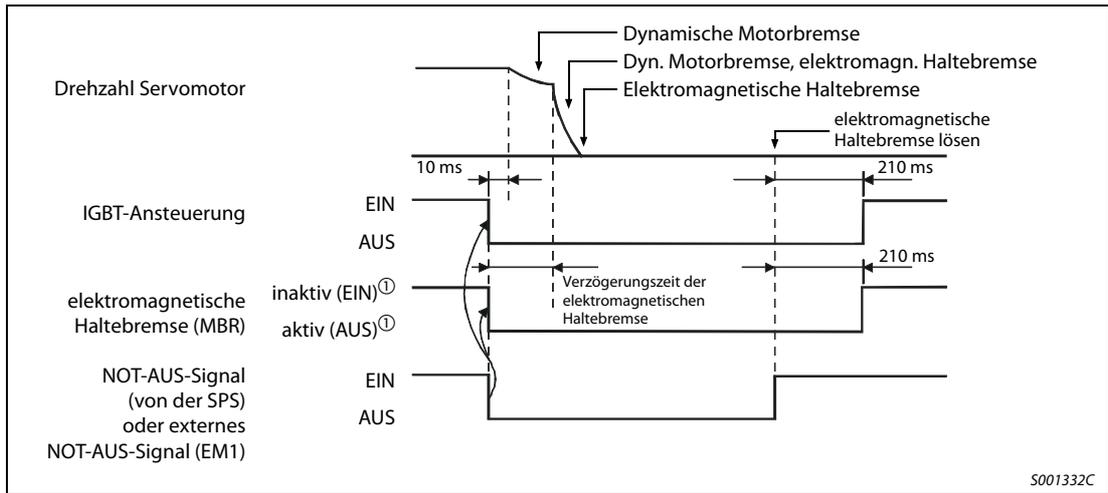


Abb. 3-39: NOT-AUS-Signal von der SPS oder externes NOT-AUS-Signal (EM1) EIN/AUS

- ① Inaktiv: Im Zustand EIN ist die Haltebremse gelöst.
- Aktiv: Im Zustand AUS ist die Haltebremse in Funktion (blockiert).

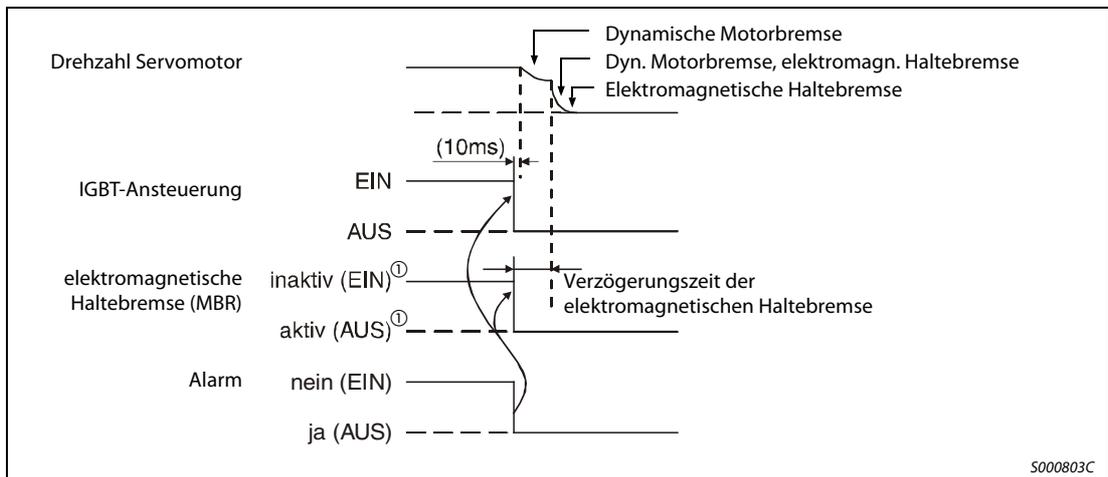


Abb. 3-40: Auftreten eines Alarms

- ① Inaktiv: Im Zustand EIN ist die Haltebremse gelöst.
- Aktiv: Im Zustand AUS ist die Haltebremse in Funktion (blockiert).

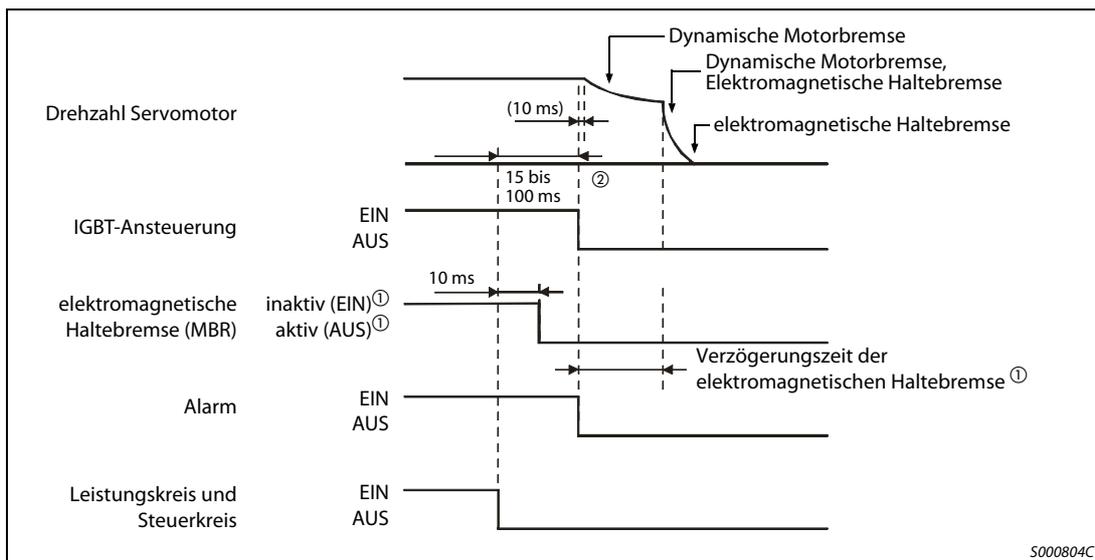


Abb. 3-41: Leistungskreis und Steuerkreis AUS

- ① Inaktiv: Im Zustand EIN ist die Haltebremse gelöst.
Aktiv: Im Zustand AUS ist die Haltebremse in Funktion (blockiert).
- ② Diese Zeit ist abhängig vom Betriebszustand des Servoverstärkers.

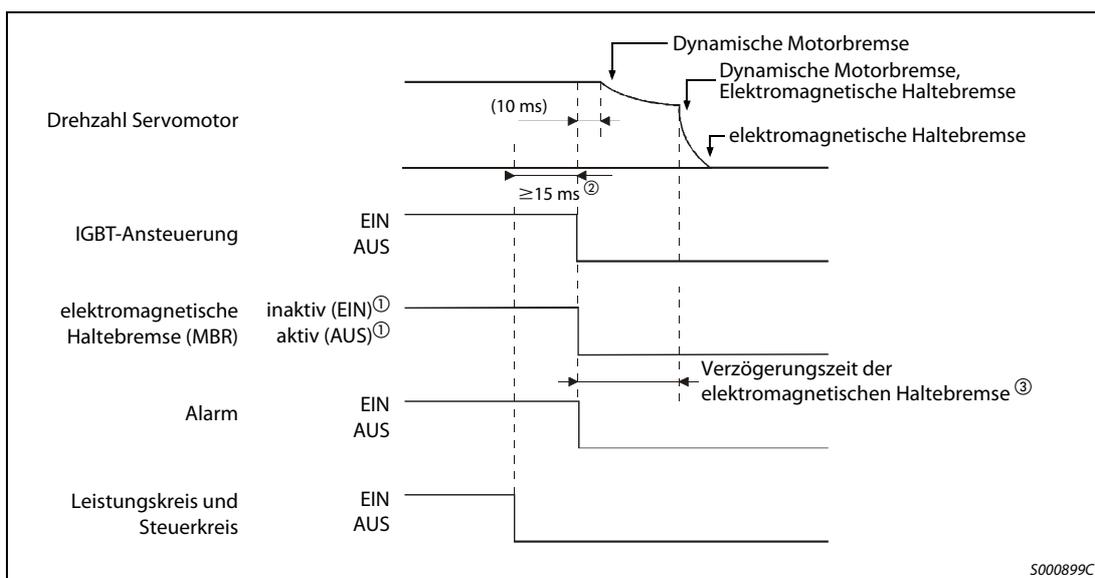


Abb. 3-42: Leistungskreis AUS (Versorgungsspannung des Steuerkreises bleibt erhalten)

- ① Inaktiv: Im Zustand EIN ist die Haltebremse gelöst.
Aktiv: Im Zustand AUS ist die Haltebremse in Funktion (blockiert).
- ② Diese Zeit ist abhängig vom Betriebszustand des Servoverstärkers.
- ③ Wenn der Leistungskreis bei gestopptem Servomotor ausgeschaltet wird und der Steuerkreis noch eingeschaltet sind, wird die Warnmeldung E9 ausgegeben. Das Signal ALM wird nicht ausgeschaltet.

3.8 Beispiel für Standardbeschaltung

Im Folgenden ist ein Anschlussbeispiel mit mehreren Servoverstärkern gezeigt.

HINWEIS

Beachten Sie alle in diesem Kapitel bisher aufgeführten Hinweise.

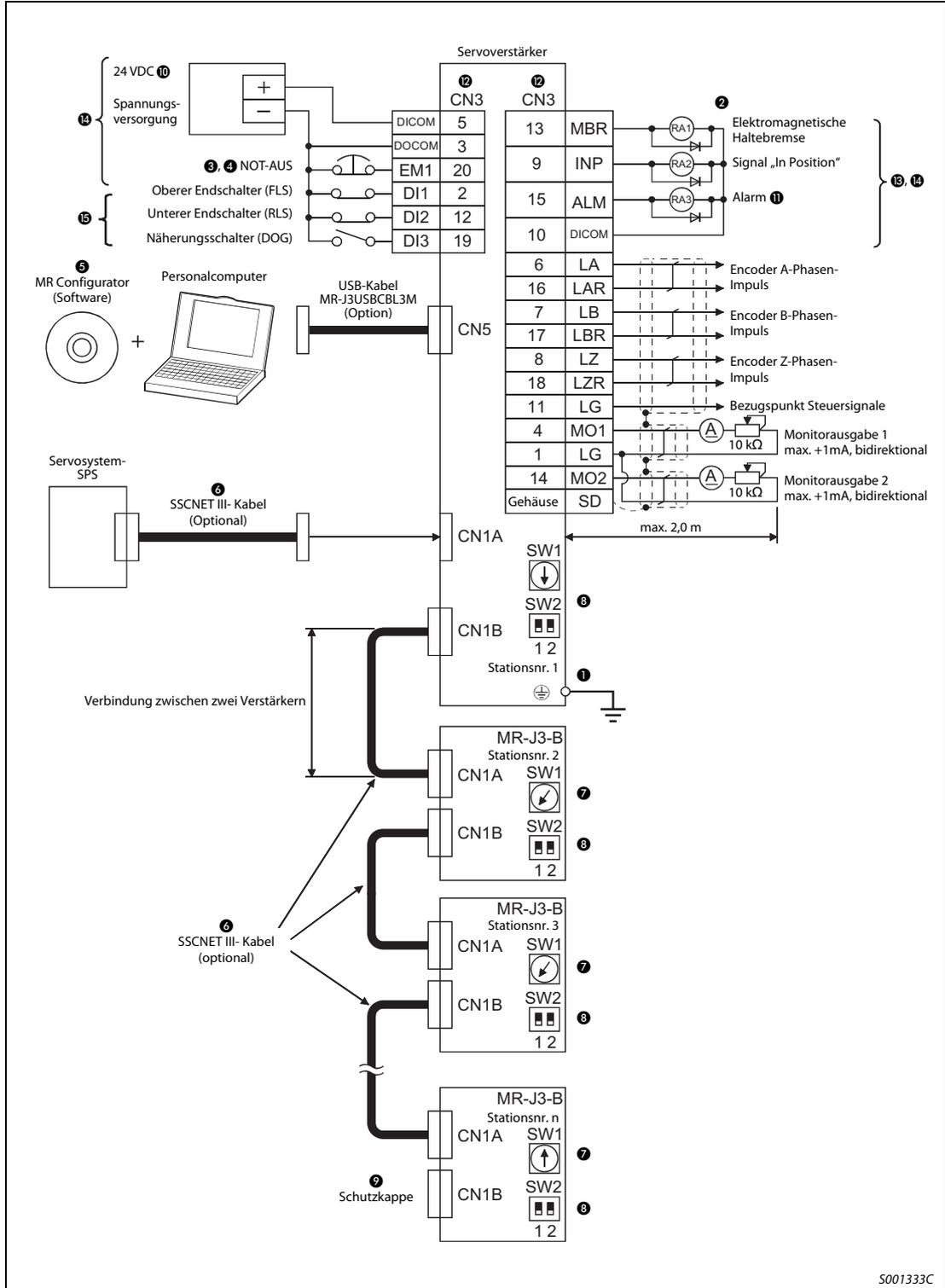


Abb. 3-43: Standardanschluss der Verstärker



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 Aussenden von Signalen, die wichtige Schutzeinrichtungen wie NOT-AUS oder andere steuern.**
- ③ **Verfügt die SPS über keine NOT-AUS-Funktion, muss ein externer NOT-AUS-Schalter eingesetzt werden.**

Hinweise zu Abb. 3-43:

- ④ Schalten Sie den NOT-AUS-Eingang (EM1) immer EIN (Normalzustand NOT-AUS-Schalter: geschlossene Kontakte), bevor Sie mit dem normalen Betrieb beginnen. Durch Einstellen des DRU-Parameters PA04 der Steuereinheit auf „□1□□“ kann der NOT-AUS-Eingang (EM1) deaktiviert werden.
- ⑤ Verwenden Sie MRZJW3-SETUP 221E.
- ⑥ Die Kabellängen für die Abstände zwischen den einzelnen Servoverstärkern für das SSCNET III-Kabel zeigt folgende Tabelle.

Kabel	Kabelbezeichnung	Kabellänge	Abstand zwischen den Servoverstärkern
Standardkabel innerhalb des Schaltschranks	MR-J3BUS□M	0,15 m bis 3,0 m	20 m
Standardkabel außerhalb des Schaltschranks	MR-J3BUS□M-A	5,0 m bis 20,0 m	
Hochflexibles Kabel für große Entfernungen	MR-J3BUS□M-B	30,0 m bis 50,0 m	50 m

Tab. 3-11:SSCNET III-Kabel

- ⑦ Die Verkabelung zwischen der zweiten und den nachfolgenden Stationsnummern ist ausgelassen.
- ⑧ Bis zu acht Stationen (n = 1 bis 8) können verbunden werden. Siehe auch Abschn. 3.9.
- ⑨ Stecken Sie die Schutzkappen immer auf die unbenutzten Anschlüsse von CN1A und CN1B.
- ⑩ Spannungsversorgung 24 V DC ± 10 %, 150 mA für externe Schnittstellensignale. Der Strom von 150 mA wird benötigt, wenn alle E/A-Anschlüsse verwendet werden. Mit Verringerung der Anzahl der verwendeten E/A-Anschlüsse kann die Stromaufnahme reduziert werden. Siehe auch Abschn. 3.2.2.
- ⑪ Im störungsfreien Betrieb ist der Ausgang Alarm (ALM) eingeschaltet. Bei einem Alarm wird der Ausgang abgeschaltet, und die Ausgabe von Signalen durch die SPS sollte durch das Ablaufprogramm gestoppt werden.
- ⑫ Klemmen mit gleichem Signalnamen sind im Servoverstärker intern verbunden.
- ⑬ Die Signale können mit dem Parametern PD07, PD08, PD09 verändert werden.
- ⑭ Verwendung der E/A-Schnittstelle in negativer Logik. Bei Verwendung in positiver Logik siehe Abschn. 3.2.3.
- ⑮ Durch die Einstellungen der SPS können den Eingängen DI1, DI2, DI3 Operanden, wie z.B. Schalter oder Sensoren, zugeordnet werden. Weitere Einzelheiten finden Sie im Handbuch der SPS. Die Zuordnung der Operanden ist bei der Q173DCPU, Q172DCPU, Q173HCPU, Q172HCPU und dem QD75MH□ möglich.

3.9 Einstellung der Stationsnummer

Die Stationsnummer des Servoverstärkers wird über den Drehschalter SW1 eingestellt. Beachten Sie, dass eine einmal vergebene Stationsnummer nicht ein zweites Mal für einen anderen Servoverstärker vergeben werden kann. Bei einer solchen Einstellung ist ein ordnungsgemäßer Betrieb nicht gewährleistet. Die Einstellung der Stationsnummer ist unabhängig von der Reihenfolge bei der SSCNET III-Verkabelung der Servoverstärker.

HINWEIS

Die über den Drehschalter SW1 eingestellte Stationsnummer muss der in der SPS festgelegten Stationsnummer entsprechen.

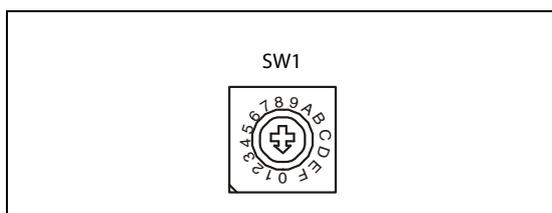
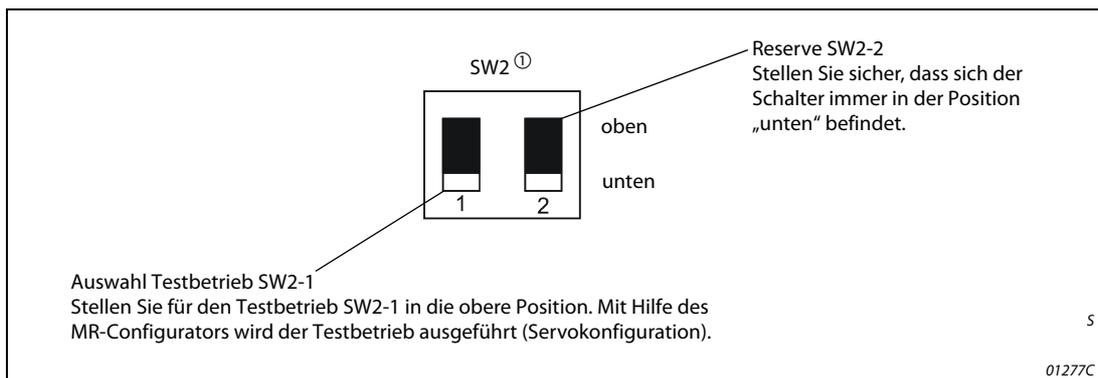


Abb. 3-44:
Drehschalter SW1 zum Einstellen der Stationsnummer

S000972C



5

01277C

Abb. 3-45: Schalter SW2 zur Auswahl des Testbetriebs

- ① Die nachfolgende Funktionstabelle Tab. 3-12 gilt nur unter der Voraussetzung, dass sich der Schalter SW2-2 (Reserve) in der unteren Position befindet (Standardeinstellung).

Einstellung		Zuordnung	Anzeige
Reserveschalter SW2-2	Drehschalter SW1		
Unten (Stellen Sie sicher, dass sich der Schalter immer in der Position „unten“ befindet.)	0	Stationsnr. 1	01
	1	Stationsnr. 2	02
	2	Stationsnr. 3	03
	3	Stationsnr. 4	04
	4	Stationsnr. 5	05
	5	Stationsnr. 6	06
	6	Stationsnr. 7	07
	7	Stationsnr. 8	08
	8	Stationsnr. 9	09
	9	Stationsnr. 10	10
	A	Stationsnr. 11	11
	B	Stationsnr. 12	12
	C	Stationsnr. 13	13
	D	Stationsnr. 14	14
	E	Stationsnr. 15	15
	F	Stationsnr. 16	16

Tab. 3-12: Einstellung der Stationsnummer

4 Betrieb

4.1 Prüfpunkte vor der Inbetriebnahme

Anschluss

Prüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme die folgenden Punkte:

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

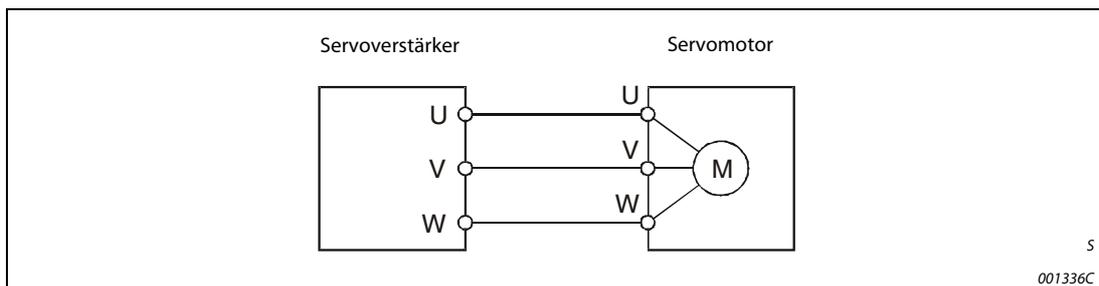


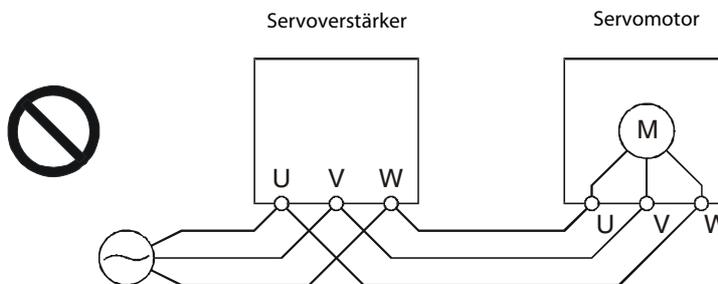
Abb. 4-1: Anschluss Servoverstärker mit Servomotor

- Korrekter Anschluss der Versorgungsspannung



ACHTUNG:

Die Spannungsversorgung niemals direkt an die Leistungsklemmen (U, V, W) des Servomotors anschließen und niemals die Leistungsklemmen des Servoverstärkers (L1, L2, L3) direkt mit den Leistungsklemmen (U, V, W) des Servomotors verbinden



Anderfalls kann das Gerät zerstört werden!

- Servoverstärker und Servomotor sind sicher geerdet

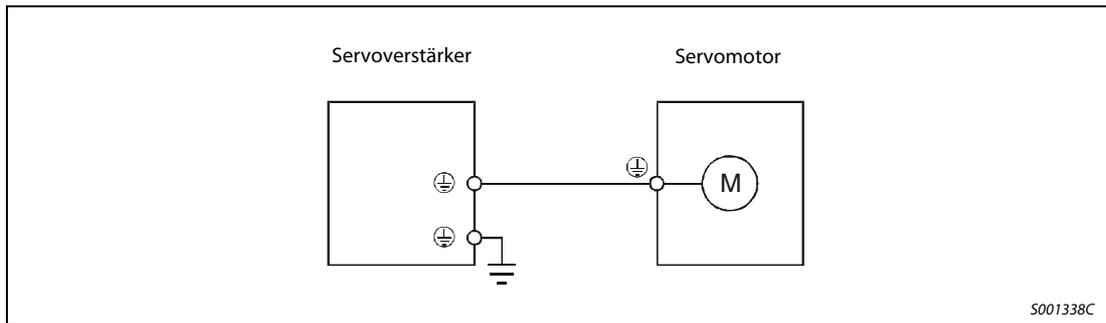


Abb. 4-2: Erdung

- Für den Einsatz eines optionalen Bremswiderstandes für Geräte mit 3,5 kW oder kleiner
 - muss die Kabelbrücke über den Klemmen D-P(+) von CNP2 entfernt sein.
 - muss der optionale Bremswiderstand an die Klemmen P(+) und C angeschlossen sein.
 - muss ein paarig verdrehtes Kabel verwendet werden (Siehe Abschn. 7.1.1).
- Für den Einsatz eines optionalen Bremswiderstandes für Geräte mit 5 kW oder größer
 - muss der interne Bremswiderstand von den Klemmen P-C von TE1 abgeklemmt sein.
 - muss der optionale Bremswiderstand an die Klemmen P und C angeschlossen sein.
 - muss bei einer Länge zwischen 5 m und 10 m ein paarig verdrehtes Kabel verwendet werden (Siehe Abschn. 7.1.1).
- Für den Einsatz einer Bremsseinheit über 5 kW
 - muss der interne Bremswiderstand von den Klemmen P-C von TE1 abgeklemmt sein.
 - muss die Bremsseinheit an die Klemmen P und N angeschlossen sein.

- E/A Schnittstellenverdrahtung
 - Die E/A-Signale müssen korrekt angeschlossen sein.
 - Verwenden Sie erzwungene Ausgangssignale, um die Kontakte am Stecker CN3 EIN und AUS zu schalten. Mit dieser Funktion kann ein Verdrahtungstest gemacht werden. Hierfür darf nur die Versorgungsspannung für den Steuerkreis (L11, L12) angelegt werden.
 - Am Stecker CN3 darf keine Spannung von 24 V DC oder höher anliegen.
 - Am Stecker CN3 dürfen die Kontakte SD und DOCOM nicht kurzgeschlossen sein.

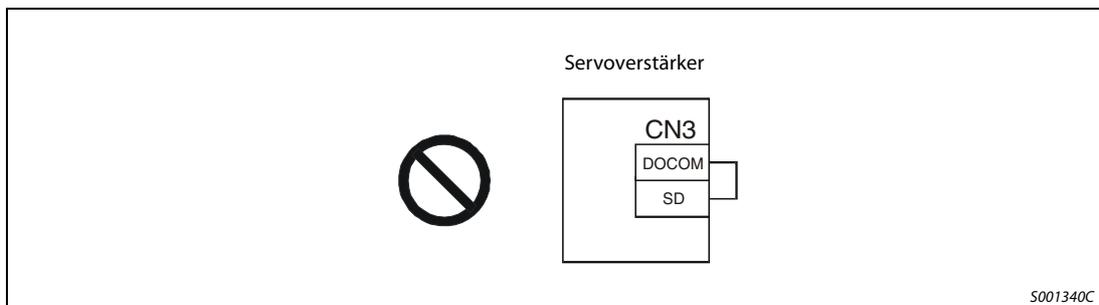


Abb. 4-3: Kurzschluss von SD und DOCOM

Kabelverlegung

- Die Anschlusskabel stehen unter keiner mechanischen Belastung (Zug oder übermäßige Biegung usw.).
- Das Encoder-Kabel sollte nicht in einer Weise betrieben werden, die die maximale Anzahl der erlaubten Verbiegungen übersteigt.
- Der Steckerbereich des Servomotors sollte nicht mechanisch belastet sein.

Stationsnummer

Die Stationsnummer muss der in der SPS festgelegten Einstellung entsprechen. (Siehe Abschn. 3.9)

Parameter

Prüfen Sie die Einstellung der Parameter über die Anzeige der SPS oder die Software.

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.**
- **Die Servoverstärker dürfen nicht mit demontierter Frontabdeckung betrieben werden. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages durch spannungsführende Teile.**
- **Die Frontabdeckung darf bei eingeschalteter Spannungsversorgung oder während des Betriebes nicht geöffnet werden. 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.**

4.2.1 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

Einschalten der Spannungsversorgung

Nach Anlegen der Versorgungsspannung an Leistungskreis und Steuerkreis erscheint auf der Anzeige des Servoverstärkers „b01“ (bei Werkseinstellung mit Stationsadresse 1).

Im System der Absolutwert-Positionserkennung führt das erste Einschalten der Spannungsversorgung zu der Fehlermeldung 25 „Verlust der Absolutposition“. Das Servosystem kann nicht eingeschaltet werden. Diese Reaktion ist durch die ungeladene Kapazität des Encoders bedingt und kein Fehler. Die Fehlermeldung kann dadurch behoben werden, dass die Spannungsversorgung während des Alarmstatus einige Minuten eingeschaltet bleibt und anschließend aus- und wieder eingeschaltet wird.

Weiterhin kann es im System der Absolutwert-Positionserkennung beim Einschalten der Spannungsversorgung bei Drehzahlen ab 3000/min zu Positionsabweichungen aufgrund externer Krafteinwirkungen o. Ä. kommen. Deshalb muss die Spannungsversorgung während eines Motorstopps eingeschaltet sein.

Parametereinstellung

Nehmen Sie die Parametereinstellungen entsprechend der Anwendung und den technischen Daten der Maschine vor. (Parameterdefinitionen in Abschn. 4.5)

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellung	Beschreibung
PA14	Drehrichtung des Servomotors	0	Vorwärtsdrehung erfolgt in Richtung steigender Adressen
PA08	Auto-Tuning	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	Aktiviert
PA09	Ansprechverhalten Auto-Tuning	12	Langsames Ansprechverhalten (Grundeinstellung)

Tab. 4-1: Einstellwert und Regelfunktion

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

Servo einschalten

Gehen Sie beim Einschalten des Servoverstärkers wie folgt vor:

- ① Schalten Sie die Spannungsversorgung des Leistungs- und Steuerkreises ein.
- ② Die SPS sendet den „Servo EIN“-Befehl.

Im „Servo EIN“-Zustand ist der Servoverstärker betriebsbereit. Der Servomotor ist in Regelung.

Referenzpunkt einstellen

Stellen Sie vor Ausführung eines Positioniervorgangs den Referenzpunkt ein.

Stopp

In folgenden Fällen wird der Betrieb des Servoverstärkers und des Servomotors unterbrochen. Verfügt der Servomotor über eine elektromagnetische Haltebremse, siehe Abschn. 3.7.

	Bedingung	Stoppverhalten
SPS	„Servo AUS“-Befehl	Der Leistungskreis wird abgeschaltet und der Servomotor läuft aus.
	„NOT-AUS“-Befehl	Der Leistungskreis wird abgeschaltet und der Motor über die dynamische Bremse (Widerstandsbrücke) gestoppt. Die Fehlermeldung der SPS E7 erscheint.
Servoverstärker	Auftreten eines Fehlers	Der Leistungskreis wird abgeschaltet und der Motor über die dynamische Bremse (Widerstandsbrücke) gestoppt.
	Externer NOT-AUS-Schalter (EM1) wird betätigt.	Der Leistungskreis wird abgeschaltet und der Motor über die dynamische Bremse (Widerstandsbrücke) gestoppt. Die Fehlermeldung „Servo NOT-AUS“ E6 erscheint.

Tab. 4-2: Stoppverhalten

4.3 Anzeige und Betrieb

4.3.1 Flussdiagramm der Anzeige

Die Einstellung der Parameter, die Anzeige der Stationsnummer sowie Diagnose- und Statusanzeige erfolgen über das Anzeigefeld an der Frontseite des Servoverstärkers (3-stellige 7-Segment-LED).

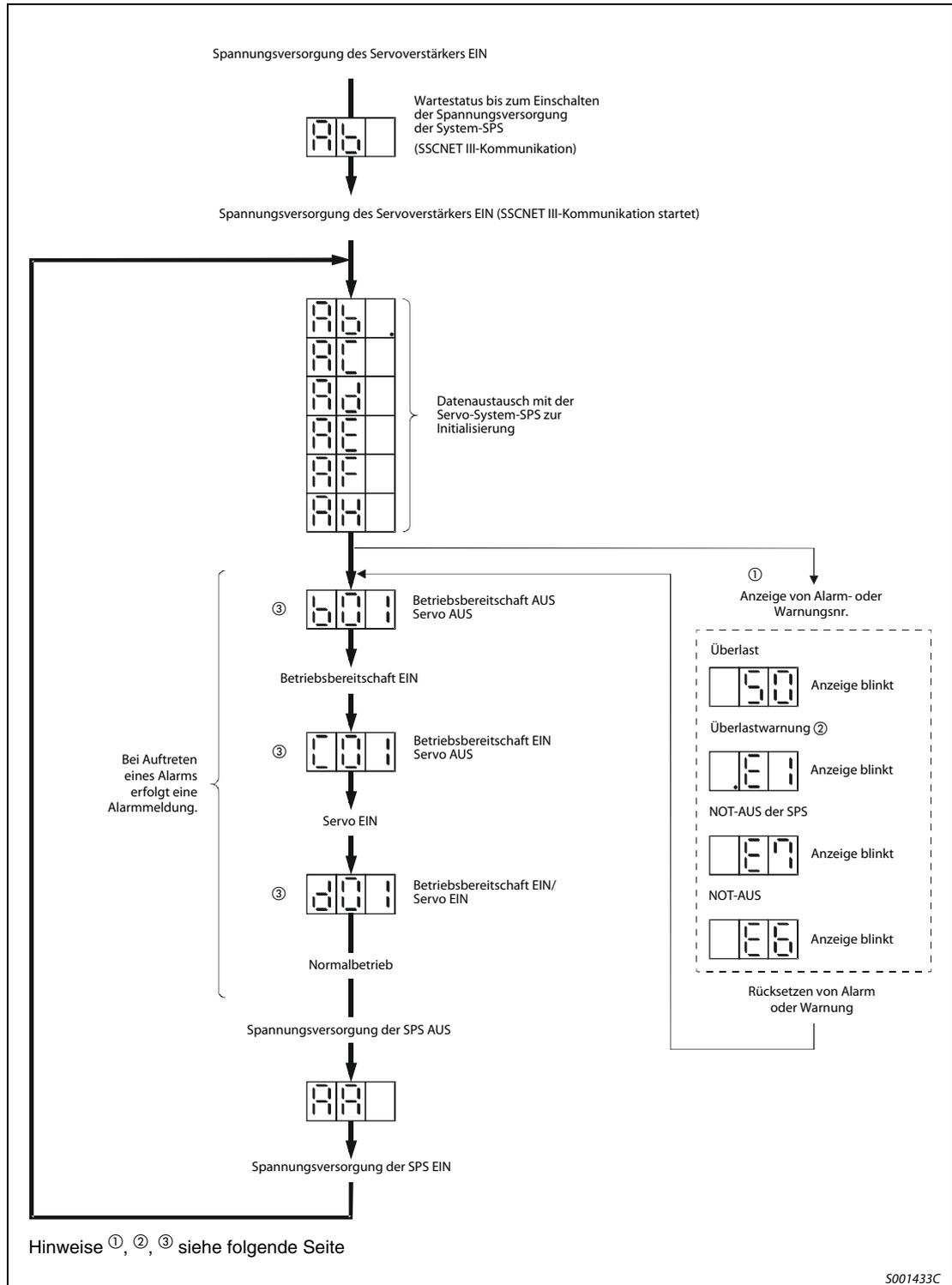
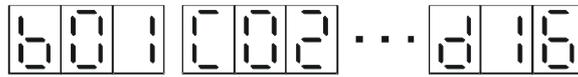


Abb. 4-4: Flussdiagramm der Anzeige

- ① Nur die Alarm- und die Warnungsnummer wird angezeigt, nicht die Stationsnummer.
- ② Erscheint eine andere Warnung als E6 oder E7, zeigt das Blinken des Dezimalpunkts an der zweiten Anzeigestelle, dass der Status „Servo EIN“ ist.
- ③ Die rechten beiden Segmente bei der Anzeige b01, c02 und d16 zeigen die Nummer der Station an:



Station 1

Station 2

Station 16

S001435C

4.3.2 Statusanzeige

Anzeige	Status	Beschreibung
A b	Initialisierung	<ul style="list-style-type: none"> Der Servoverstärker wurde eingeschaltet, während die SPS ausgeschaltet war. Die in der SPS festgelegte Stationsnummer stimmt nicht mit der über den Drehschalter SW1 des Servoverstärkers eingestellten Stationsnummer überein. Es ist ein Fehler des Servoverstärkers oder ein Kommunikationsfehler mit der SPS aufgetreten. In diesem Fall ändert sich die Anzeige: „Ab“ → „AC“ → „Ad“ → „Ab“ Die SPS arbeitet fehlerhaft
A b .	Initialisierung	Vorbereitung der Kommunikationseinstellungen
A C	Initialisierung	Die vorbereitenden Kommunikationseinstellungen sind abgeschlossen und die nachfolgende Synchronisation zwischen SPS und Servoverstärker ist erfolgt.
A d	Initialisierung	Kommunikation mit der SPS zur Parametereinstellung
A E	Initialisierung	Austausch der Motor- und Encoderdaten mit der SPS
A F	Initialisierung	Austausch der Signaldaten mit der SPS
A H	Initialisierung abgeschlossen	Abschluss des Datenaustausches mit der SPS zur Initialisierung
A A	Initialisierung Betriebsbereitschaft	Die SPS wurde ausgeschaltet, während der Servoverstärker eingeschaltet ist.
① b # #	Ready AUS	Empfang des Signals „Ready AUS“ von der SPS
① d # #	Servo EIN	Empfang des Signals „Ready AUS“ von der SPS
① C # #	Servo AUS	Empfang des Signals „Ready AUS“ von der SPS
② * *	Alarm-/Warnmeldung	Anzeige der Nummer der Alarm-/Warnmeldung (Abschn. 9.1)
8 8 8	CPU-Fehler	Von CPU-Überwachung erkannter Fehler
③ b 0 0.	Testbetrieb ③	Tipp-Betrieb, Positionierbetrieb, Programmbetrieb, erzwungenes Ausgangssignal an DO
① b # #.		Betrieb ohne Servomotor
d # #.		
C # #.		

Tab. 4-3: Statusanzeige

- ① Die Zeichen „##“ sind Platzhalter für die Ziffern 00 bis 16. Die Bedeutung der Ziffern finden Sie in Tab. 4-4.
- ② Die Zeichen „**“ sind Platzhalter für die Nummer der Alarm-/Warnmeldung.
- ③ Zur Ausführung der Funktionen ist die Software „MR-Configurator“ erforderlich.

#	Beschreibung
0	Testbetrieb
1	Station 1
2	Station 2
3	Station 3
4	Station 4
5	Station 5
6	Station 6
7	Station 7
8	Station 8
9	Station 9
10	Station 10
11	Station 11
12	Station 12
13	Station 13
14	Station 14
15	Station 15
16	Station 16

Tab. 4-4:
Bedeutung des Zeichens „#“

4.4 Testbetrieb

Führen Sie einen Testbetrieb aus, bevor Sie mit dem normalen Betrieb beginnen. Das dient dazu, sicher zu stellen, dass die Maschine normal funktioniert. Beachten Sie auch die Angaben in Abschn. 4.2 bzgl. der Inbetriebnahmemethoden des Servoverstärkers.

HINWEIS

Überprüfen und korrigieren sie ggf. das SPS-Programm im Modus „Betrieb ohne Servomotor“.

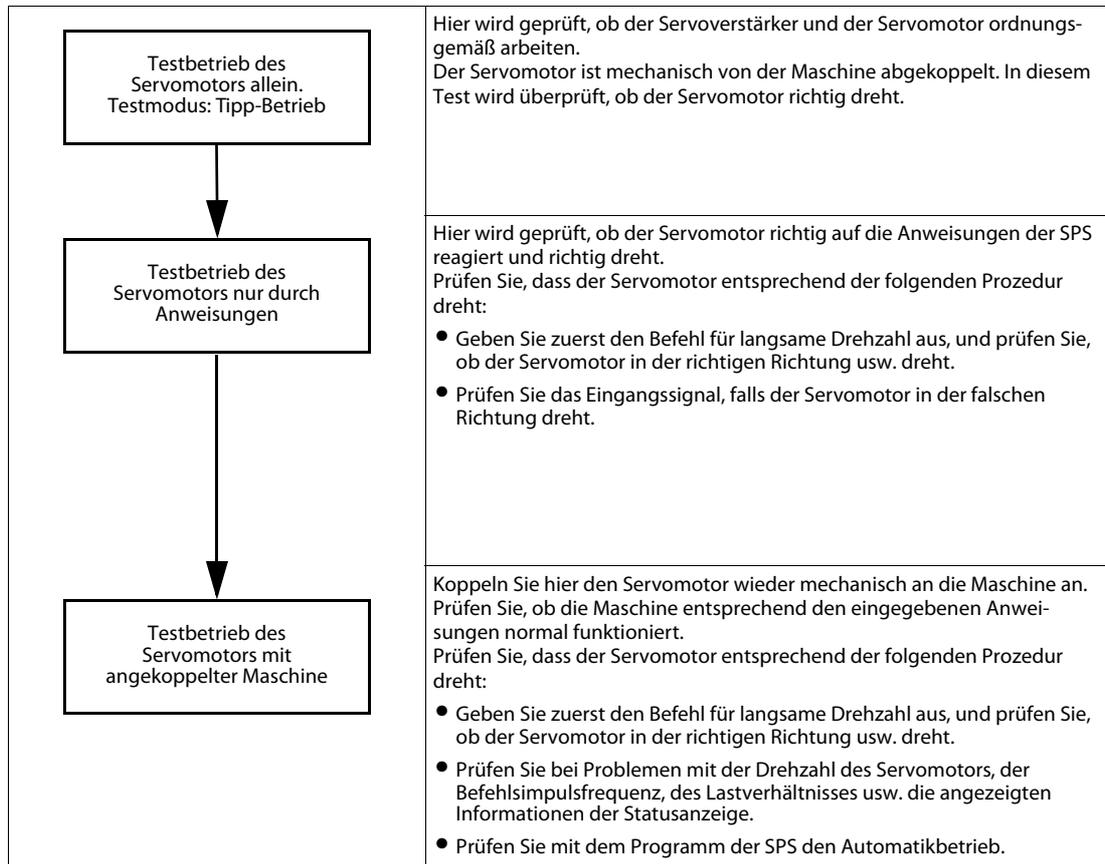


Abb. 4-5: Testbetrieb des Servomotors



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 (EM1).**

Mit Hilfe eines Personalcomputers und der Software (MR-Configurator) können Funktionen wie Tipp-Betrieb, Positionierung, Betrieb ohne Servomotor und erzwungenes Ausgangssignal ausgeführt werden, ohne die SPS anzuschließen.

Der Systemaufbau ist entsprechend Abb. 3-43 vorzunehmen.

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen finden Sie im Handbuch der Software.

- JOG (Tipp-Betrieb)

Im Tipp-Betrieb kann der Servomotor auch ohne SPS verfahren werden. Der Tipp-Betrieb ist unabhängig von der Betriebsbereitschaft des Servoverstärkers und ohne angeschlossene SPS möglich. Nutzen Sie den Tipp-Betrieb auch zum Rücksetzen des Motors nach dem NOT-AUS. Der Tipp-Betrieb ist unabhängig von der Betriebsbereitschaft des Servoverstärkers und ohne angeschlossene SPS möglich.

Die Steuerung des Tipp-Betrieb erfolgt über das Menü der Software.

Bezeichnung	Grundeinstellung	Einstellbereich
Drehzahl [1/min]	200	0 bis maximale Drehzahl
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit [ms]	1000	0 bis 50000

Tab. 4-5: *Einstellung für den Tipp-Betrieb*

Funktion	Schaltfläche
Start Vorwärtsdrehung	„Forward“
Start Rückwärtsdrehung	„Reverse“
Stopp	„Stop“

Tab. 4-6: *Steuerung des Tipp-Betriebs*

- Positionierung

Positioniervorgänge können auch ohne SPS ausgeführt werden. Nutzen Sie den Tipp-Betrieb auch zum Rücksetzen der Position nach dem NOT-AUS. Die Positionierung ist unabhängig von der Betriebsbereitschaft des Servoverstärkers und ohne angeschlossene SPS möglich.

Die Steuerung der Positionierung erfolgt über das Menü der Software.

Bezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich
Verfahrweg [Impulse]	4000	0 bis 99999999
Drehzahl [1/min]	200	0 bis maximale Drehzahl
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit [ms]	1000	0 bis 50000

Tab. 4-7: Einstellungen für die Positionierung

Funktion	Schaltfläche
Start Vorwärtsdrehung	„Forward“
Start Rückwärtsdrehung	„Reverse“
Pause	„Pause“

Tab. 4-8: Steuerung der Positionierung

- Programmbetrieb

Im Programmbetrieb können verschiedene Programmabschnitte auch ohne SPS ausgeführt werden. Der Programmbetrieb ist unabhängig von der Betriebsbereitschaft des Servoverstärkers und ohne angeschlossene SPS möglich.

Die Steuerung des Programmbetriebs erfolgt über das Menü der Software.

Funktion	Schaltfläche
Start	„Start“
Stopp	„Reset“

Tab. 4-9: Steuerung des Programmbetriebs

- Erzwungenes Ausgangssignal (DO) (Forced output)

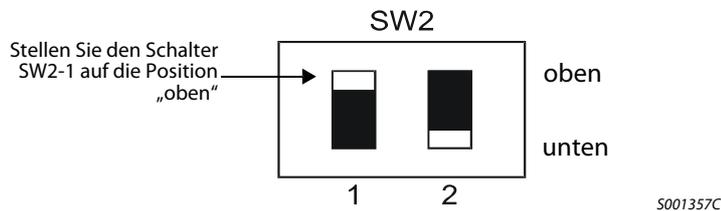
Das Ausgangssignal (DO) kann unabhängig vom Status des Servomotors ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Funktion wird z. B. zum Prüfen der Signalleitungen verwendet.

Verwenden Sie zur Ausführung der Funktion die Software.

4.4.1 Vorgehensweise beim Testbetrieb

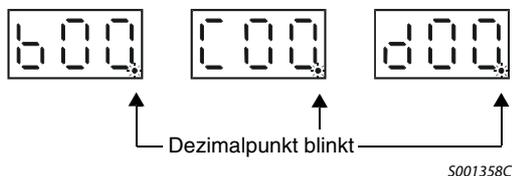
Tipp-Betrieb, Positionierung, Programmbetrieb, erzwungenes Ausgangssignal

- ① Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.
- ② Stellen Sie den Schalter SW2-1 auf die obere Position.



Ist der Schalter SW2-1 in der oberen Position, ist über den Drehschalter SW1 die Stationsnummer eingestellt und wird der Betrieb über die SPS ausgeführt, erscheint zwar das Menü des Testbetriebs auf dem Bildschirm des Personalcomputers, es wird aber keine Funktion ausgeführt.

- ③ Schalten Sie die Spannungsversorgung ein. Nach der Initialisierung erscheint folgende Anzeige:



- ④ Führen Sie nun den Betrieb über den Personalcomputer aus.

Betrieb ohne Servomotor

Ohne angeschlossenen Servomotor besteht die Möglichkeit, dass der Servoverstärker – in Abhängigkeit von den Signalen der SPS – Signale und Anzeigewerte ausgibt, die den Betrieb mit Servomotor simulieren. Diese Funktion kann zum Beispiel zur Prüfung des Programms des angeschlossenen Positioniermoduls dienen. Diese Funktion kann auch zum Rücksetzen nach dem NOT-AUS genutzt werden. Im Modus Betrieb ohne Motor reicht es aus, die Steuerspannungsversorgung nur an die Klemmen L11 und L21 des Servoverstärkers anzulegen.

Zum Stoppen dieser Funktion stellen Sie den Auswahlschalter „Betrieb ohne Servomotor“ in der Servo-Parametereinstellung der SPS auf „deaktiviert“.

HINWEIS

Der Betrieb ohne Servomotor kann über die Software ausgeführt werden. Stellen Sie den Parameter für den Betrieb ohne Servomotor über die SPS ein.

Die Steuerung des Betriebs ohne Servomotor erfolgt über das Menü der Software.

Last	Einstellung
Lastmoment	0
Massenträgheit der Last	Gleich der Massenträgheit des Servomotors

Tab. 4-10: Einstellungen für die Last

Folgende Fehler- und Warnmeldungen können im Betrieb ohne Servomotor nicht auftreten:

- Encoder-Fehler 1 (16)
- Encoder-Fehler 2 (20)
- Verlust der Absolutposition (25)
- Batterieunterbrechung (92)
- Batteriewarnung (9F)

Alle anderen Fehlermeldungen entsprechen denen bei angeschlossenem Servomotor.

① Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.



② Führen Sie nun den Betrieb ohne Servomotor über den Personalcomputer aus. Auf dem Servoverstärker erscheint folgende Anzeige:



4.5 Parameter



ACHTUNG

Nehmen Sie an den Parametereinstellungen keine extremen Veränderungen vor, da dies zu einem instabilen Betrieb des Systems führen kann.

Ist der Servoverstärker an die SPS angeschlossen, werden die Parameter auf die Werte der SPS gesetzt. Ein Ausschalten und anschließendes Wiedereinschalten der Spannungsversorgung deaktiviert die über die Software eingestellten Parameterwerte und aktiviert die Parameter der SPS.

HINWEISE

Die herstellereigenen Parameter dürfen ausschließlich auf die Werkseinstellung gesetzt werden.

In Abhängigkeit der SPS dürfen einige Parameter nicht eingestellt werden. Weiterhin kann der Einstellbereich mancher Parameter in Abhängigkeit von der verwendeten SPS variieren. Detaillierte Informationen finden Sie im Handbuch der SPS.

Beim Servoverstärker MR-J3-B sind die Parameter in folgende Gruppen entsprechend der Funktion unterteilt.

Parametergruppe	Beschreibung
Grundparameter ^① (Nr. PA□□)	Diese Parameter dienen zur Grundeinstellung. Grundsätzlich ist der Betrieb des Servoverstärkers nur mit diesen Parametereinstellungen möglich.
Kalibrierparameter (Nr. PB□□)	Ermöglicht die manuelle Einstellung der Regelungsparameter
Zusatzparameter (Nr. PC□□)	Ermöglicht die Einstellung des analogen Monitorausgangs, der Encodersignale und des Einsatzes der elektromagnetischen Haltebremse
E/A-Parameter (Nr. PD□□)	Ermöglicht die Einstellung der E/A-Signale des Servoverstärkers

Tab. 4-11: Parametergruppen

^① Durch die hauptsächliche Einstellungen der Grundparametern PA□□ kann der Auslieferungszustand (Werkseinstellung) wiederhergestellt werden.

4.5.1 Motorabhängige Einstellung für maximales Drehmoment

Bei der Kombination des Servoverstärkers MR-J3-□B mit dem Servomotor HF-KP kann das maximale Drehmoment über die Servoparameter von 300 % auf 350 % und mit dem Motor HF-JP von 300 % auf 400 % erhöht werden.

Dies gilt für Servoverstärker MR-J3-□B ab der Software-Version C4, die ab August 2009 produziert wurden und für Servomotoren HF-KP ab Produktionsdatum Juni 2009, bzw. für Servomotoren HF-JP ab Produktionsdatum April 2010.

Servoverstärker	Maximal einstellbares Drehmoment	Motor unterstützt kein Drehmoment von 350 %	Motor unterstützt Drehmoment von 350 %
Einstellung von 350 % Drehmoment nicht möglich	300 %	✓ (300 %)	✓ (300 %)
	350 %	Parametereinstellung ungültig	Parametereinstellung ungültig
Einstellung von 350 % Drehmoment möglich	300 %	✓ (300 %)	✓ (300 %)
	350 %	✗ (Parameterfehler: AL37)	✓ (350 %)

Tab. 4-12: Kombination von Servoverstärker und Motor HF-KP

Servoverstärker	Motor unterstützt kein Drehmoment von 400 %	Motor unterstützt Drehmoment von 400 %	Standardmotor außer HF-JP
Einstellung von 400 % Drehmoment nicht möglich	✗ (Alarm: AL1A)	✗ (Alarm: AL1A)	✓
Einstellung von 400 % Drehmoment möglich	✗ (Alarm: AL1A)	✓ (400 %)	✓
Servoverstärker mit Kennbuchstabe U	✓ (400 %)	✓ (400 %)	✗

Tab. 4-13: Kombination von Servoverstärker und Motor HF-JP

4.5.2 Einstellung der Grundparameter (PA□□)

Nr.	Symbol	Beschreibung	Werkseinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
PA01	STY	Einstellung der Betriebsart	0000 _H	—	
PA02	REG ^②	Auswahl optionaler Bremswiderstand	0000 _H	—	
PA03	ABS ^①	Auswahl Absolutwertsystem	0000 _h	—	
PA04	AOP1 ^①	Funktionsauswahl A-1	0000 _H	—	
PA05	—	Herstellereinstellung	0	—	
PA06	—		1	—	
PA07	—		1	—	
PA08	ATU	Auto-Tuning	0001 _H	—	
PA09	RSP	Ansprechverhalten des Auto-Tunings	12	—	
PA10	INP	Schaltswelle „In Position“	100	Impulse	
PA11	—	Herstellereinstellung	1000,0	%	
PA12	—		1000,0	%	
PA13	—		0000 _H	—	
PA14	POL ^①	Drehrichtung	0	—	
PA15	ENR ^①	Anzahl Encoder-Ausgabepulse	4000	Impulse/U	
PA16	—	Herstellereinstellung	0	—	
PA17	—		0000 _H	—	
PA18	—		0000 _H	—	
PA19	BLK ^①	Parameter-Schreibschutz (siehe Abschn. 4.5.3)	000B _H	—	

Tab. 4-14: Parameterliste Grundparameter

- ① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder einen Reset der SPS.
- ② Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.

4.5.3 Schreibschutz für Parameter

Im Auslieferungszustand des Servoverstärkers ist die Einstellung der Grundparameter, Kalibrierungsparameter und Zusatzparameter freigegeben.

Eine versehentliche Änderung der Parameter kann über den Parameter PA19 (Schreibschutz der Parameter) gesperrt werden.

Erfolgt die Einstellung der Parameter über die SPS, muss Parameter PA19 nicht verändert werden.

Nach der Änderung von Parameter PA19 schalten Sie die Spannungsversorgung einmal aus und wieder ein oder führen einen Reset der SPS aus, um die Einstellung zu aktivieren.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Einstellung des Parameters PA19. Der Schreibschutz ist bei den mit (✓) gekennzeichneten Parametern wirksam.

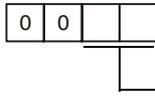
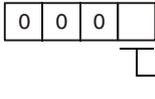
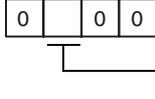
Einstellwert Parameter PA19	Funktion	Grundparameter	Kalibrier- parameter	Zusatz- parameter	E/A-Parameter
		Nr. PA□□	Nr. PB□□	Nr. PC□□	Nr. PD□□
0000 _H	Lesen	✓	—	—	—
	Schreiben	✓	—	—	—
000B _H (Initialwert)	Lesen	✓	✓	✓	—
	Schreiben	✓	✓	✓	—
000C _H	Lesen	✓	✓	✓	✓
	Schreiben	✓	✓	✓	✓
100B _H	Lesen	✓	—	—	—
	Schreiben	nur PA19	—	—	—
100C _H	Lesen	✓	✓	✓	✓
	Schreiben	nur PA19	—	—	—

Tab. 4-15: Parameterzugriff

4.5.4 Beschreibung der Grundparameter:

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich															
PA01	STY ^②	0000 _H		Siehe Beschreibung															
Einstellung der Betriebsart:																			
<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> </tr> </table>					0	0	0	0											
0	0	0	0																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Einstellung</th> <th style="width: 55%;">Regelkreisverhalten</th> <th style="width: 30%;">Maximale Drehmomenteinstellung von 350 % beim Motor HF-KP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Normal (Werkseinstellung)</td> <td>Deaktiviert (Werkseinstellung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Normal (Werkseinstellung)</td> <td>Aktiviert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Erhöhtes Ansprechverhalten</td> <td>Deaktiviert (Werkseinstellung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Erhöhtes Ansprechverhalten</td> <td>Aktiviert</td> </tr> </tbody> </table>					Einstellung	Regelkreisverhalten	Maximale Drehmomenteinstellung von 350 % beim Motor HF-KP	0	Normal (Werkseinstellung)	Deaktiviert (Werkseinstellung)	3	Normal (Werkseinstellung)	Aktiviert	4	Erhöhtes Ansprechverhalten	Deaktiviert (Werkseinstellung)	5	Erhöhtes Ansprechverhalten	Aktiviert
Einstellung	Regelkreisverhalten	Maximale Drehmomenteinstellung von 350 % beim Motor HF-KP																	
0	Normal (Werkseinstellung)	Deaktiviert (Werkseinstellung)																	
3	Normal (Werkseinstellung)	Aktiviert																	
4	Erhöhtes Ansprechverhalten	Deaktiviert (Werkseinstellung)																	
5	Erhöhtes Ansprechverhalten	Aktiviert																	
<p>Stellen Sie für den Motor HF-KP das Regelkreisverhalten und das maximale Drehmoment ein. Durch Aktivierung des erhöhten Ansprechverhaltens kann die Ansprechschwelle des Servo-Regelkreises gegenüber dem normalen Regelungsverhalten in der Werkseinstellung angehoben werden.</p> <p>Außerdem kann das Ansprechen auf Sollwertänderungen und die Anregelzeit für Maschinen mit hoher Eigensteifigkeit verringert werden. Zur weiteren Verringerung der Ansprechzeit erhöhen Sie den Verstärkungsfaktor für die Lageregelung des virtuellen Regelkreis (PB07) manuell, um die Ergebnisse des erhöhten Ansprechverhaltens auch für das Auto-Tuning zu nutzen.</p> <p>Durch die Aktivierung des maximalen Drehmoments von 350 % mit PA01 kann das maximal vom Servomotor HF-KP abgegebene Drehmoment von 300 % auf 350 % gesteigert werden. Beachten Sie, dass Sie sich beim Betrieb des Motors mit einem Drehmoment von 350 % innerhalb der vorgegebenen Grenzen der Lastdiagramme (siehe Abschn. 10.1.1) befinden. Werden diese Grenzvorgaben überschritten, können die Alarmer 50/51 (Überlast 1/2) oder 46 (Servomotor-Überhitzung) auftreten.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Stellen Sie den Drehmomentgrenzwert in der SPS auf 1000 % ein, wenn für den Motor HF-KP das Maximaldrehmoment von 350 % aktiviert ist. ● Bei den Servomotoren HF-KP ab Produktionsdatum Juni 2009 ist die Einstellung des maximalen Drehmoments von 350 % zulässig. Bei Motoren, die vor diesem Datum produziert wurden, führt diese Einstellung zu der Alarmmeldung 37 (Parameterfehler). ● Diese Einstellung steht bei Servoverstärkern ab der Software-Version C4 mit Produktionsdatum ab August 2009 zur Verfügung. Die Software „MR Configurator“ unterstützt diese Einstellung ab der Version C3. 																			

Tab. 4-16: Detaillierte Übersicht der Parameter PA□□ (1)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
PA02	REG ^②	0000_H		Siehe Beschreibung
Auswahl optionaler Bremswiderstand/optionale Bremseinheit: Servoverstärker  Auswahl des optionalen Bremswiderstandes 00: keiner - Bei Servoverstärker mit 100 W wird kein Bremswiderstand verwendet. - Bei Servoverstärkern mit 0,2–7 kW wird der eingebaute Bremswiderstand verwendet. - Bei Servoverstärker von 11–22 kW wird der mitgelieferte Bremswiderstand bzw. die mitgelieferte Bremseinheit verwendet. 01: FR-BU(-H), FR-RC(-H), FR-CV(-H) 02: MR-RFH75-40 03: MR-RFH75-40 04: MR-RFH220-40 05: MR-RFH400-13 06: MR-RFH400-13 08: MR-RFH400-6.7 09: MR-RFH400-6.7 81: MR-PWR-R T 400-120 83: MR-PWR-R T 600-47 85: MR-PWR-R T 600-26 FA: Wenn der bei den Servoverstärkern von 11–22 kW mitgelieferte Bremswiderstand bzw. die mitgelieferte Bremseinheit zur Leistungserhöhung mit einem Lüfter gekühlt wird. ACHTUNG: Eine falsche Einstellung kann zur Überhitzung des Bremswiderstandes führen. Brandgefahr! HINWEIS: Wenn der eingestellte Bremswiderstand nicht zum Servoverstärker passt, wird ein Parameterfehler (37) angezeigt.				
PA03	ABS ^①	0000_H		Siehe Beschreibung
Auswahl Absolutwertsystem:  Positionierung 0: Standard (inkremental) 1: Absolutwertsystem Auswahl des Absolutwertsystems zur Positionierung.				
PA04	AOP1 ^①	0000_H		
Funktionswahl A-1: Auswahl der NOT-AUS-Funktion des Servoverstärkers  Auswahl der NOT-AUS-Funktion 0: aktiv (Die NOT-AUS-Funktion kann über die Klemme EM1 geschaltet werden.) 1: nicht aktiv (Die NOT-AUS-Funktion kann nicht über die Klemme EM1 geschaltet werden. Die Klemme ist intern geschaltet.) Setzen Sie diesen Parameter auf deaktiviert (01□□), wenn Sie den NOT-AUS-Eingang (EM1) des Servoverstärkers nicht verwenden wollen.				
PA05		0		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				

Tab. 4-17: Detaillierte Übersicht der Parameter PA□□ (2)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich				
PA06 / PA07		1						
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.								
PA08	ATU	0001_H		Siehe Beschreibung				
Auto-Tuning Auswahl der Verstärkungseinstellmethode:								
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table>					0	0	0	
0	0	0						
	Einstellung	Verstärkungs-Einstellung	Automatisch eingestellte Parameter (Hinweis)					
	0	Interpolation	PB06, PB08, PB09, PB10					
	1	Auto-Tuning 1	PB06, PB07, PB08, PB09, PB10					
	2	Auto-Tuning 2	PB07, PB08, PB09, PB10					
	3	manuell	—					
HINWEIS: Die Parameter PB□□ haben die folgende Bedeutung.								
	Parameter Nr.	Bedeutung						
	PB06	Massenträgheitsverhältnis						
	PB07	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis						
	PB08	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis						
	PB09	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis						
	PB10	I-Anteil Drehzahlregelkreis						
PA09	RSP	12		1-32				
Einstellung des Ansprechverhaltens des Auto-Tunings:								
Wert	Ansprech-verhalten	Resonanz-frequenz der Ma-schine [Hz]	Wert	Ansprech-verhalten	Resonanz-frequenz der Ma-schine [Hz]			
1	Langsam ↑	10,0	17	Mittel ↑	67,1			
2		11,3	18		75,6			
3		12,7	19		85,2			
4		14,3	20		95,9			
5		16,1	21		108,0			
6		18,1	22		121,7			
7		20,4	23		137,1			
8		23,0	24		154,4			
9		25,9	25		173,9			
10		29,2	26		195,9			
11		32,9	27		220,6			
12		37,0	28		248,6			
13		41,7	29		279,9			
14		47,0	30		315,3			
15		↓ Mittel	52,9		31	↓ Schnell	355,1	
16	59,6		32	400,0				
HINWEIS: Wenn die Maschine zu stark vibriert oder ein lautes Geräusch vom Getriebe erzeugt, verringern Sie den eingestellten Wert. Zur Verbesserung der Maschineneffizienz sollten Sie diesen Wert erhöhen und gleichzeitig die Einschwingzeit verkürzen.								

Tab. 4-17: Detaillierte Übersicht der Parameter PA□□ (3)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich											
PA10	INP	100	Impulse	0-65535											
<p>Meldeausgang Schaltschwelle „In Position“ Einstellung des Schleppfehlers, in dem das Signal „In Position“ an die SPS ausgegeben wird.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Sollwert ↓ Schleppfehler ↓ In Position (INP)</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <p>HINWEIS: Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden.</p>															
PA11		1000,0	%												
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>															
PA12		1000,0	%												
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>															
PA13		0000_H													
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>															
PA14	POL ①	0		Siehe Beschreibung											
<p>Auswahl der Drehrichtung Legt die Drehrichtung des Servomotors fest</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Vorwärtsdrehung (links) Rückwärtsdrehung (rechts)</p> </div> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Einstellung Parameter PA14</th> <th colspan="2">Drehrichtung Servomotor</th> </tr> <tr> <th>Ansteigende Adressen</th> <th>Abfallende Adressen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>links</td> <td>rechts</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>rechts</td> <td>links</td> </tr> </tbody> </table> </div>					Einstellung Parameter PA14	Drehrichtung Servomotor		Ansteigende Adressen	Abfallende Adressen	0	links	rechts	1	rechts	links
Einstellung Parameter PA14	Drehrichtung Servomotor														
	Ansteigende Adressen	Abfallende Adressen													
0	links	rechts													
1	rechts	links													
PA15	ENR ①	4000	Impulse/U	1-65535											
<p>Auflösung Encodersimulation Einstellung der Anzahl der Impulse (A-Phase, B-Phase), die bei einer vollen Umdrehung des Motors am simulierten Encoderausgang ausgegeben wird</p> <p>Da die Anzahl der ausgegebenen Impulse nur ¼ des hier eingetragenen Wertes beträgt, müssen Sie den vierfachen Wert der gewünschten Impulse als Vorgabewert eintragen. Mit Parameter PC03 kann die Ausgabe der Impulse angepasst werden. Die max. Frequenz der Ausgangsimpulse ist 4,6 Mpps (nach der Multiplikation mit 4).</p> <p>Beispiele zur Einstellung: Mit Parameter PC03 wird die direkte Impulsausgabe angewählt (Inhalt PC03: □□0□). Bei einer Vorgabe in Parameter PA15 von „5600“ werden bei einer Umdrehung des Motors $5600 / 4 = 1400$ Impulse ausgegeben. Parameter PC03 wird so eingestellt (Inhalt PC03: □□1□), dass die Impulse, die bei einer vollen Umdrehung des Motors entstehen, durch den Wert geteilt werden, der in PA15 eingestellt ist. Wenn z. B. in Parameter PA15 der Wert „8“ vorgegeben wird, werden bei einer Motorumdrehung $(262144 / 8) \times 1 / 4 = 8192$ Impulse ausgegeben.</p>															

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

Nummer	Symbol	Werks- einstellung	Einheit	Einstellbereich
PA16		0		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PA17		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PA18		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PA19	BLK ^①	000B_H		
Schreibschutz für Parameter Siehe Abschn. 4.5.3 und Tab. 4-15 zur detaillierten Einstellung.				

Tab. 4-17: Detaillierte Übersicht der Parameter PA□□ (5)

- ① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder einen Reset der SPS.
- ② Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.

4.5.5 Einstellung der Kalibrierparameter (PB□□)

Nr.	Symbol	Beschreibung	Werkseinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
PB01	FILT	Automatische Vibrationsunterdrückung (Adaptives Filter II)	0000 _H	—	
PB02	VRFT	Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (erweiterte Funktion)	0000 _H	—	
PB03	—	Herstellereinstellung	0	—	
PB04	FFC	Vorsteuerung Lageregelung (Feed Forward)	0	%	
PB05	—	Herstellereinstellung	500	—	
PB06	GD2	Massenträgheitsverhältnis	7,0	× 1	
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis	24	rad/s	
PB08	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis	37	rad/s	
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	823	rad/s	
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis	33,7	ms	
PB11	VDC	D-Anteil Drehzahlregelkreis	980	—	
PB12	OVA	Überschwingkompensation	0	%	
PB13	NH1	1. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen	4500	Hz	
PB14	NHQ1	Sperrfilterkurve 1	0000 _H	—	
PB15	NH2	2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen	4500	Hz	
PB16	NHQ2	Sperrfilterkurve 2	0000 _H	—	
PB17	—	Automatisch eingestellter Parameter	—	—	
PB18	LPF	Tiefpassfilter	3141	rad/s	
PB19	VRF1	Vibrationsfrequenz zur Unterdrückung von Vibrationen	100,0	Hz	
PB20	VRF2	Resonanzfrequenz von Vibrationen	100,0	Hz	
PB21	—	Herstellereinstellung	0,00	—	
PB22	—		0,00	—	
PB23	VFBF	Einstellung Tiefpassfilter	0000 _H	—	
PB24	MVS ^①	Vibrationsunterdrückung im Stillstand	0000 _H	—	
PB25	—	Herstellereinstellung	0000 _H	—	
PB26	CDP ^①	Verstärkungsfaktorumschaltung	0000 _H	—	
PB27	CDL	Schwelle zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	10	—	
PB28	CDT	Zeit für Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	1	ms	
PB29	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	7,0	× 1	
PB30	PG2B	2. Verstärkungsfaktor Lageregelkreis	37	rad/s	
PB31	VG2B	2. Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	823	rad/s	
PB32	VICB	2. I-Anteil Drehzahlregelkreis	33,7	ms	
PB33	VRF1B	2. Vibrationsfrequenz zur Unterdrückung von Vibrationen	100,0	Hz	
PB34	VRF2B	2. Resonanzfrequenz von Vibrationen	100,0	Hz	

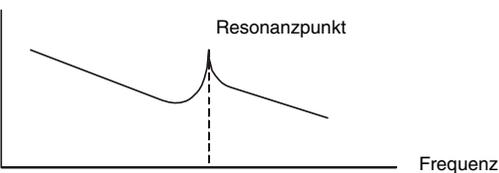
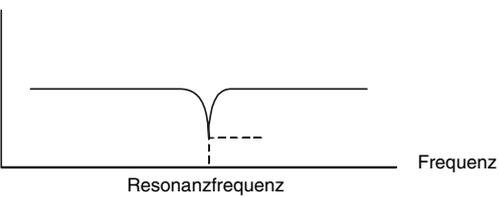
Tab. 4-18: Parameterliste Kalibrierparameter (1)

Nr.	Symbol	Beschreibung	Werkseinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
PB35	—	Herstellereinstellung	0,00	—	
PB36	—		0,00	—	
PB37	—		100	—	
PB38	—		0,00	—	
PB39	—		0,00	—	
PB40	—		0,00	—	
PB41	—		1125	—	
PB42	—		1125	—	
PB43	—		0004 _H	—	
PB44	—		0,00	—	
PB45	CNHF	2. Filter zur Unterdrückung von Vibrationen	0000 _H	—	

Tab. 4-18: Parameterliste Kalibrierparameter (2)

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

4.5.6 Beschreibung der Kalibrierparameter:

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich																
PB01	FILT	0000_H		Siehe Beschreibung																
<p>Automatische Vibrationsunterdrückung (Adaptives Filter II) Auswahl der Einstellmethode für die Filterabstimmung. Die Einstellung dieses Parameters auf „□□□1“ ändert automatisch die Einstellmethode des 1. Filters zur Unterdrückung von Maschinenresonanzen (PB13) und dessen Sperrfilterkurve (PB14).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Resonanzverhalten des mechanischen Systems</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Filterkurve</p>  </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">□</td> </tr> </table> </div> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Einstellung</th> <th style="width: 40%;">Filterabstimmung</th> <th style="width: 45%;">Automatisch eingestellter Parameter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Filter abgeschaltet</td> <td style="text-align: center;">Siehe Hinweis</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Automatische Filterabstimmung</td> <td style="text-align: center;">PB13 PB14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Manuell</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hinweis: Parameter PB13 und PB14 sind auf die Werkseinstellungen eingestellt.</p> <p>Ist der Parameter auf „□□□1“ eingestellt, ist die Filterabstimmung beendet, nachdem innerhalb einer voreingestellten Zeit eine festgelegte Anzahl an Positioniervorgängen ausgeführt wurde. Danach ändert sich die Einstellung auf „□□□2“. Wenn keine Filterabstimmung nötig ist, ändert sich die Parametereinstellung auf „□□□0“. Bei der Einstellung auf „□□□0“ werden für das 1. Filter zur Unterdrückung von Maschinenresonanzen (PB13) und dessen Sperrfilterkurve (PB14) die Werkseinstellwerte verwendet. Der zuvor beschriebene Ablauf trifft im Modus Servo AUS nicht zu.</p>					0	0	0	□	Einstellung	Filterabstimmung	Automatisch eingestellter Parameter	0	Filter abgeschaltet	Siehe Hinweis	1	Automatische Filterabstimmung	PB13 PB14	2	Manuell	—
0	0	0	□																	
Einstellung	Filterabstimmung	Automatisch eingestellter Parameter																		
0	Filter abgeschaltet	Siehe Hinweis																		
1	Automatische Filterabstimmung	PB13 PB14																		
2	Manuell	—																		

Tab. 4-19: Detaillierte Übersicht der Parameter PB□□ (1)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich																				
PB02	VRFT	0000_H																						
<p>Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (Erweiterte Funktion) Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden. Dieser Parameter ist aktivierbar, wenn der Parameter PA08 (Auto-Tuning) auf „□□□2“ oder „□□□3“ eingestellt wurde. Ist PA08 auf „□□□1“ eingestellt, ist die Vibrationsunterdrückung immer deaktiviert. Auswahl der Einstellmethode für die Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung. Die Einstellung dieses Parameters auf „□□□1“ ändert automatisch die Einstellung der Vibrationsfrequenz (PB19) und die Einstellung der Resonanzfrequenz von Vibrationen (PB20), nachdem innerhalb einer voreingestellten Zeit eine festgelegte Anzahl an Positioniervorgängen ausgeführt wurde.</p>																								
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Filterabstimmung</th> <th>Automatisch eingestellter Parameter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Vibrationsunterdrückung abgeschaltet</td> <td>Siehe Hinweis</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (Erweiterte Funktion)</td> <td>PB19 PB20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Manuell</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>					0	0	0		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Filterabstimmung</th> <th>Automatisch eingestellter Parameter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Vibrationsunterdrückung abgeschaltet</td> <td>Siehe Hinweis</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (Erweiterte Funktion)</td> <td>PB19 PB20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Manuell</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				Einstellung	Filterabstimmung	Automatisch eingestellter Parameter	0	Vibrationsunterdrückung abgeschaltet	Siehe Hinweis	1	Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (Erweiterte Funktion)	PB19 PB20	2	Manuell	—
0	0	0																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Filterabstimmung</th> <th>Automatisch eingestellter Parameter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Vibrationsunterdrückung abgeschaltet</td> <td>Siehe Hinweis</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (Erweiterte Funktion)</td> <td>PB19 PB20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Manuell</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				Einstellung	Filterabstimmung	Automatisch eingestellter Parameter	0	Vibrationsunterdrückung abgeschaltet	Siehe Hinweis	1	Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (Erweiterte Funktion)	PB19 PB20	2	Manuell	—									
Einstellung	Filterabstimmung	Automatisch eingestellter Parameter																						
0	Vibrationsunterdrückung abgeschaltet	Siehe Hinweis																						
1	Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (Erweiterte Funktion)	PB19 PB20																						
2	Manuell	—																						
<p>Hinweis: Parameter PB19 und PB 20 sind auf die Werkseinstellungen eingestellt.</p> <p>Ist der Parameter auf „□□□1“ eingestellt, ist die Filterabstimmung beendet, nachdem innerhalb einer voreingestellten Zeit eine festgelegte Anzahl an Positioniervorgängen ausgeführt wurde. Danach ändert sich die Einstellung auf „□□□2“. Wenn keine Filterabstimmung nötig ist, ändert sich die Parametereinstellung auf „□□□0“. Bei der Einstellung auf „□□□0“ werden für die Einstellung der Vibrationsfrequenz (PB19) und der Resonanzfrequenz von Vibrationen (PB20) die Werkseinstellwerte verwendet. Der zuvor beschriebene Ablauf trifft im Modus Servo AUS nicht zu.</p>																								
PB03		0																						
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>																								
PB04	FFC	0	%	0-100																				
<p>Vorsteuerung Lageregelung (Feed Forward) Vorsteuerung zur Minimierung des Schleppfehlers bei Lageregelung. Bei einer Einstellung von 100% und konstanter Drehzahl ist der Schleppfehler Null. Beim Bremsen und Beschleunigen können Überschwinger auftreten, die mittels der Vorsteuerung kompensiert werden.</p>																								
PB05		500																						
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>																								

Tab. 4-19: Detaillierte Übersicht der Parameter PB□□ (2)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
PB06	GD2	7,0	× 1	0–300,0
<p>Massenträgheitsverhältnis Dient zur Einstellung des Verhältnisses der Massenträgheit zwischen Motor und Last. Bei eingeschalteten Auto-Tuning 1 und bei Interpolation wird dieser Parameter automatisch gesetzt. In diesem Fall ändert sich der Wert zwischen 0 und 100,0. Ist der Parameter PA08 auf „□□□2“ oder „□□□3“ eingestellt, kann dieser Parameter manuell eingestellt werden.</p>				
PB07	PG1	24	rad/s	1–2000
<p>Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis Bei eingeschaltetem Auto-Tuning 1 oder 2 optimiert sich dieser Parameter kontinuierlich selbst. Ist der Parameter PA08 auf „□□□1“ oder „□□□3“ eingestellt, kann dieser Parameter manuell eingestellt werden.</p>				
PB08	PG2	37	rad/s	1–1000
<p>Verstärkungsfaktor Lageregelkreis Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden. 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 1 oder 2 oder der Interpolationsmodus angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch. Ist der Parameter PA08 auf „□□□3“ eingestellt, kann dieser Parameter manuell eingestellt werden.</p>				
PB09	VG2	823	rad/s	20–50000
<p>Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis 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 1 oder 2 oder der Interpolationsmodus angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch. Ist der Parameter PA08 auf „□□□3“ eingestellt, kann dieser Parameter manuell eingestellt werden.</p>				
PB10	VIC	33,7	ms	0,1–1000,0
<p>I-Anteil Drehzahlregelkreis Verringern Sie diesen Wert, um das Ansprechverhalten des Drehzahlregelkreises zu erhöhen. Ein kleinerer Wert erhöht das Ansprechverhalten, kann aber zu Vibrationen führen. Ist das Auto-Tuning 1 oder 2 oder der Interpolationsmodus angewählt, optimiert sich dieser Parameter automatisch. Ist der Parameter PA08 auf „□□□3“ eingestellt, kann dieser Parameter manuell eingestellt werden.</p>				
PB11	VDC	980		0–1000
<p>D-Anteil Drehzahlregelkreis Wird der Parameter PB24 auf „□□□3“ eingestellt, ist dieser Parameter aktiviert. Wird der Parameter PA08 auf „□□□0“ eingestellt, kann dieser Parameter durch Befehle der SPS aktiviert werden.</p>				
PB12		0	%	0–100
<p>Überschwingkompensation Mit dieser Funktion kann das Überschwingen für die Lage- und Drehzahlregelung unterdrückt werden. Die Unterdrückung des Überschwingens wird für Maschinen eingesetzt, bei denen hohe Reibungskäfte auftreten. Stellen Sie den Kompensationswert im Verhältnis zum Drehmoment der Reibungskraft in Prozent ein. HINWEIS: Diese Einstellung steht bei Servoverstärkern ab der Software-Version C4 mit Produktionsdatum ab August 2009 zur Verfügung. Die Software „MR Configurator“ unterstützt diese Einstellung ab der Version C3.</p>				
PB13	NH1	4500	Hz	100–4500
<p>1. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen Einstellung der Sperrfilterfrequenz. Mit der Einstellung von Parameter PB01 (Automatische Vibrationsunterdrückung) auf „□□□1“ wird dieser Parameter automatisch geändert. Steht der Parameter PB01 auf „□□□0“, wird die Einstellung dieses Parameters ignoriert.</p>				

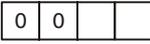
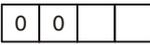
Tab. 4-19: Detaillierte Übersicht der Parameter PB□□ (3)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich										
PB14	NHQ1	0000_H		Siehe Beschreibung										
Sperrfilterkurve 1 														
Dämpfung <table border="1" style="margin-left: 100px;"> <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>					Einstellung	Dämpfung	0	40 dB	1	14 dB	2	8 dB	3	4 dB
Einstellung	Dämpfung													
0	40 dB													
1	14 dB													
2	8 dB													
3	4 dB													
Bandbreite <table border="1" style="margin-left: 100px;"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>					Einstellung	α	0	2	1	3	2	4	3	5
Einstellung	α													
0	2													
1	3													
2	4													
3	5													
Ist der Parameter PB01 auf „□□□1“ eingestellt, wird dieser Parameter automatisch geändert. Ist der Parameter PB01 auf „□□□0“ eingestellt, wird die Einstellung dieses Parameters ignoriert.														
PB15	NH2	4500	Hz	100–4500										
2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen Einstellung der Sperrfilterfrequenz. Mit der Einstellung von Parameter PB16 (Sperrfilterkurve 2) auf „□□□1“ wird dieser Parameter aktiviert.														
PB16	NHQ2	0000_H		Siehe Beschreibung										
Sperrfilterkurve 2 														
2. Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen 0: Deaktiviert 1: Aktiviert														
Dämpfung <table border="1" style="margin-left: 100px;"> <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>					Einstellung	Dämpfung	0	40 dB	1	14 dB	2	8 dB	3	4 dB
Einstellung	Dämpfung													
0	40 dB													
1	14 dB													
2	8 dB													
3	4 dB													
Bandbreite <table border="1" style="margin-left: 100px;"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>					Einstellung	α	0	2	1	3	2	4	3	5
Einstellung	α													
0	2													
1	3													
2	4													
3	5													

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

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich				
PB17								
Automatisch eingestellter Parameter Dieser Parameter wird in Abhängigkeit vom Parameter PB06 (Massenträgheitsverhältnis) automatisch eingestellt.								
PB18	LPF	3141	rad/s	100–18000				
Tiefpassfilter Mit der Einstellung von Parameter PB23 (Tiefpassfilter) auf „□□0□“ wird dieser Parameter automatisch geändert. Ist der Parameter PB23 auf „□□1□“ eingestellt, kann dieser Parameter manuell eingestellt werden.								
PB19	VRF1	100,0	Hz	0,1–100				
Vibrationsfrequenz zur Unterdrückung von Vibrationen Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden. Stellen Sie die Vibrationsfrequenz von niederfrequenten Maschinenvibrationen ein, die unterdrückt werden sollen. Mit der Einstellung von Parameter PB02 (Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung) auf „□□□1“ wird dieser Parameter automatisch geändert. Ist der Parameter PB02 auf „□□□2“ eingestellt, kann dieser Parameter manuell eingestellt werden.								
PB20	VRF2	100,0	Hz	0,1–100				
Resonanzfrequenz von Vibrationen Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden. Stellen Sie die Resonanzfrequenz von niederfrequenten Maschinenvibrationen ein, die unterdrückt werden sollen. Mit der Einstellung von Parameter PB02 (Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung) auf „□□□1“ wird dieser Parameter automatisch geändert. Ist der Parameter PB02 auf „□□□2“ eingestellt, kann dieser Parameter manuell eingestellt werden.								
PB21		0,00						
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.								
PB22		0,00						
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.								
PB23	VFBF	0000_H		Siehe Beschreibung				
Einstellung Tiefpassfilter <div style="display: flex; align-items: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; width: 80px;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"> </td> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> </tr> </table> <div style="margin-left: 10px;"> Auswahl Tiefpassfilter 0: Automatische Einstellung 1: Manuelle Einstellung (über Parameter PB18) </div> </div> <p>Bei der automatischen Einstellung hat das Filter eine Bandbreite, die annähernd der folgenden Formel entspricht:</p> $\frac{VG2 \times 10}{1 + GD2} \left[\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right]$					0	0		0
0	0		0					

Tab. 4-19: Detaillierte Übersicht der Parameter PB□□□ (5)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
PB24	MVS ①	0000_H		Siehe Beschreibung
Vibrationsunterdrückung im Stillstand Wird der Parameter PA08 auf „□□□3“ eingestellt, ist dieser Parameter aktiviert.				
				
Auswahl Vibrationsunterdrückung im Stillstand 0: Deaktiviert 1: Aktiviert				
Auswahl von PI- oder PID-Verhalten 0: PI-Verhalten ist aktiviert (Mit Befehlen der SPS ist eine Umschaltung auf PID-Verhalten möglich.) 3: PID-Verhalten ist ständig aktiviert				
PB25		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PB26	CDP ①	0000_H		Siehe Beschreibung
Verstärkungsfaktorumschaltung				
				
Umschaltung der Verstärkungsfaktoren Die Verstärkungsfaktoren werden in Abhängigkeit der Parameter PB29 bis PB32 umgeschaltet: 0: nicht aktiv 1: Verstärkungsumschaltung durch SPS-Befehl ist aktiviert 2: Frequenzsollwert (Einstellwert aus PB27) 3: Schleppfehler in Impulsen (Einstellwert aus PB27) 4: Drehzahl des Servomotors (Einstellwert aus PB27)				
Schwelle zur Umschaltung der Verstärkung 0: gültig bei der Bedingung: größer als der Schwellwert (Bei SPS-Befehl gültig bei EIN) 1: gültig bei der Bedingung: kleiner als der Schwellwert (Bei SPS-Befehl gültig bei AUS)				
PB27	CDL	10	1000 Imp./s Impulse 1/min	0-9999
Schwelle zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren Einstellung des Schwellwertes von Frequenzsollwert oder Regelabweichung oder Drehzahl (entsprechend der Einstellung in Parameter PB26), bei dem die Verstärkung umgeschaltet werden soll.				
PB28	CDT	1	ms	0-100
Zeitkonstante zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren Die Zeitkonstante zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren hängt von den Parametern PB26 und PB27 ab.				
PB29	GD2B	7,0	× 1	0-300,0
2. Massenträgheitsverhältnis Dient zur Einstellung des Verhältnisses der Massenträgheit zwischen Motor und Last nach einer Umschaltung der Verstärkung. Der Parameter ist bei deaktivierten Auto-Tuning wirksam.				

Tab. 4-19: Detaillierte Übersicht der Parameter PB□□ (6)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
PB30	PG2B	37	rad/s	1–2000
<p>2. Verstärkungsfaktor Lageregelkreis Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden. Dient zur Einstellung der Verstärkung des Lageregelkreises nach Verstärkungsumschaltung. Der Parameter ist bei deaktivierten Auto-Tuning wirksam.</p>				
PB31	VG2B	823	rad/s	20–20000
<p>2. Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis Dient zur Einstellung der Verstärkung des Drehzahlregelkreises nach Verstärkungsumschaltung. Der Parameter ist bei deaktivierten Auto-Tuning wirksam.</p>				
PB32	VICB	33,7	ms	0,1–5000,0
<p>2. I-Anteil Drehzahlregelkreis Dient zur Einstellung des I-Verstärkungsfaktors des Drehzahlregelkreises nach Verstärkungsumschaltung. Der Parameter ist bei deaktivierten Auto-Tuning wirksam.</p>				
PB33	VRF1B	100,0	Hz	0,1–100,0
<p>2. Vibrationsfrequenz zur Unterdrückung von Vibrationen Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden. Dient zur Einstellung der Vibrationsfrequenz zur Vibrationsunterdrückung nach Verstärkungsumschaltung. Mit der Einstellung von Parameter PB02 auf „□□□2“ und Parameter PB26 auf „□□□1“ wird dieser Parameter aktiviert. Führen Sie bei dieser Anwendung die Verstärkungsumschaltung immer aus, nachdem der Servo-Motor gestoppt hat.</p>				
PB34	VRF2B	100,0	Hz	0,1–100,0
<p>2. Resonanzfrequenz von Vibrationen Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden. Dient zur Einstellung der Resonanzfrequenz zur Vibrationsunterdrückung nach Verstärkungsumschaltung. Mit der Einstellung von Parameter PB02 auf „□□□2“ und Parameter PB26 auf „□□□1“ wird dieser Parameter aktiviert. Führen Sie bei dieser Anwendung die Verstärkungsumschaltung immer aus, nachdem der Servo-Motor gestoppt hat.</p>				
PB35		0,00		
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>				
PB36		0,00		
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>				
PB37		100		
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>				
PB38		0,0		
<p>Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.</p>				

Tab. 4-19: Detaillierte Übersicht der Parameter PB□□ (7)

Nummer	Symbol	Werks- einstellung	Einheit	Einstellbereich
PB39		0,0		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PB40		0,0		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PB41		1125		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PB42		1125		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PB43		0004_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PB44		0,0		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				

Tab. 4-19: Detaillierte Übersicht der Parameter PB□□ (8)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich																																																																																																																																																																																																						
PB45	CNHF	0000 _H		Siehe Beschreibung																																																																																																																																																																																																						
2. Filter zur Unterdrückung von Vibrationen Durch Einstellung dieses Parameters können auftretende Vibrationen am Bearbeitungsende, wie z.B. am Werkstückende oder bei Maschinenrütteln unterdrückt werden.																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100px; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>					0																																																																																																																																																																																																					
0																																																																																																																																																																																																										
Filterfrequenz																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Frequenz [Hz]</th> <th>Einstellung</th> <th>Frequenz [Hz]</th> <th>Einstellung</th> <th>Frequenz [Hz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>Ungültig</td><td>20</td><td>70</td><td>40</td><td>17,6</td></tr> <tr><td>01</td><td>2250</td><td>21</td><td>66</td><td>41</td><td>16,5</td></tr> <tr><td>02</td><td>1125</td><td>22</td><td>62</td><td>42</td><td>15,6</td></tr> <tr><td>03</td><td>750</td><td>23</td><td>59</td><td>43</td><td>14,8</td></tr> <tr><td>04</td><td>562</td><td>24</td><td>56</td><td>44</td><td>14,1</td></tr> <tr><td>05</td><td>450</td><td>25</td><td>53</td><td>45</td><td>13,4</td></tr> <tr><td>06</td><td>375</td><td>26</td><td>51</td><td>46</td><td>12,8</td></tr> <tr><td>07</td><td>321</td><td>27</td><td>48</td><td>47</td><td>12,2</td></tr> <tr><td>08</td><td>281</td><td>28</td><td>46</td><td>48</td><td>11,7</td></tr> <tr><td>09</td><td>250</td><td>29</td><td>45</td><td>49</td><td>11,3</td></tr> <tr><td>0A</td><td>225</td><td>2A</td><td>43</td><td>4A</td><td>10,8</td></tr> <tr><td>0B</td><td>204</td><td>2B</td><td>41</td><td>4B</td><td>10,4</td></tr> <tr><td>0C</td><td>187</td><td>2C</td><td>40</td><td>4C</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>0D</td><td>173</td><td>2D</td><td>38</td><td>4D</td><td>9,7</td></tr> <tr><td>0E</td><td>160</td><td>2E</td><td>37</td><td>4E</td><td>9,4</td></tr> <tr><td>0F</td><td>150</td><td>2F</td><td>36</td><td>4F</td><td>9,1</td></tr> <tr><td>10</td><td>140</td><td>30</td><td>35,2</td><td>50</td><td>8,8</td></tr> <tr><td>11</td><td>132</td><td>31</td><td>33,1</td><td>51</td><td>8,3</td></tr> <tr><td>12</td><td>125</td><td>32</td><td>31,3</td><td>52</td><td>7,8</td></tr> <tr><td>13</td><td>118</td><td>33</td><td>29,6</td><td>53</td><td>7,4</td></tr> <tr><td>14</td><td>112</td><td>34</td><td>28,1</td><td>54</td><td>7,0</td></tr> <tr><td>15</td><td>107</td><td>35</td><td>26,8</td><td>55</td><td>6,7</td></tr> <tr><td>16</td><td>102</td><td>36</td><td>25,6</td><td>56</td><td>6,4</td></tr> <tr><td>17</td><td>97</td><td>37</td><td>24,5</td><td>57</td><td>6,1</td></tr> <tr><td>18</td><td>93</td><td>38</td><td>23,4</td><td>58</td><td>5,9</td></tr> <tr><td>19</td><td>90</td><td>39</td><td>22,5</td><td>59</td><td>5,6</td></tr> <tr><td>1A</td><td>86</td><td>3A</td><td>21,6</td><td>5A</td><td>5,4</td></tr> <tr><td>1B</td><td>83</td><td>3B</td><td>20,8</td><td>5B</td><td>5,2</td></tr> <tr><td>1C</td><td>80</td><td>3C</td><td>20,1</td><td>5C</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>1D</td><td>77</td><td>3D</td><td>19,4</td><td>5D</td><td>4,9</td></tr> <tr><td>1E</td><td>75</td><td>3E</td><td>18,8</td><td>5E</td><td>4,7</td></tr> <tr><td>1F</td><td>72</td><td>3F</td><td>18,2</td><td>5F</td><td>4,5</td></tr> </tbody> </table>					Einstellung	Frequenz [Hz]	Einstellung	Frequenz [Hz]	Einstellung	Frequenz [Hz]	00	Ungültig	20	70	40	17,6	01	2250	21	66	41	16,5	02	1125	22	62	42	15,6	03	750	23	59	43	14,8	04	562	24	56	44	14,1	05	450	25	53	45	13,4	06	375	26	51	46	12,8	07	321	27	48	47	12,2	08	281	28	46	48	11,7	09	250	29	45	49	11,3	0A	225	2A	43	4A	10,8	0B	204	2B	41	4B	10,4	0C	187	2C	40	4C	10,0	0D	173	2D	38	4D	9,7	0E	160	2E	37	4E	9,4	0F	150	2F	36	4F	9,1	10	140	30	35,2	50	8,8	11	132	31	33,1	51	8,3	12	125	32	31,3	52	7,8	13	118	33	29,6	53	7,4	14	112	34	28,1	54	7,0	15	107	35	26,8	55	6,7	16	102	36	25,6	56	6,4	17	97	37	24,5	57	6,1	18	93	38	23,4	58	5,9	19	90	39	22,5	59	5,6	1A	86	3A	21,6	5A	5,4	1B	83	3B	20,8	5B	5,2	1C	80	3C	20,1	5C	5,0	1D	77	3D	19,4	5D	4,9	1E	75	3E	18,8	5E	4,7	1F	72	3F	18,2	5F	4,5
Einstellung	Frequenz [Hz]	Einstellung	Frequenz [Hz]	Einstellung	Frequenz [Hz]																																																																																																																																																																																																					
00	Ungültig	20	70	40	17,6																																																																																																																																																																																																					
01	2250	21	66	41	16,5																																																																																																																																																																																																					
02	1125	22	62	42	15,6																																																																																																																																																																																																					
03	750	23	59	43	14,8																																																																																																																																																																																																					
04	562	24	56	44	14,1																																																																																																																																																																																																					
05	450	25	53	45	13,4																																																																																																																																																																																																					
06	375	26	51	46	12,8																																																																																																																																																																																																					
07	321	27	48	47	12,2																																																																																																																																																																																																					
08	281	28	46	48	11,7																																																																																																																																																																																																					
09	250	29	45	49	11,3																																																																																																																																																																																																					
0A	225	2A	43	4A	10,8																																																																																																																																																																																																					
0B	204	2B	41	4B	10,4																																																																																																																																																																																																					
0C	187	2C	40	4C	10,0																																																																																																																																																																																																					
0D	173	2D	38	4D	9,7																																																																																																																																																																																																					
0E	160	2E	37	4E	9,4																																																																																																																																																																																																					
0F	150	2F	36	4F	9,1																																																																																																																																																																																																					
10	140	30	35,2	50	8,8																																																																																																																																																																																																					
11	132	31	33,1	51	8,3																																																																																																																																																																																																					
12	125	32	31,3	52	7,8																																																																																																																																																																																																					
13	118	33	29,6	53	7,4																																																																																																																																																																																																					
14	112	34	28,1	54	7,0																																																																																																																																																																																																					
15	107	35	26,8	55	6,7																																																																																																																																																																																																					
16	102	36	25,6	56	6,4																																																																																																																																																																																																					
17	97	37	24,5	57	6,1																																																																																																																																																																																																					
18	93	38	23,4	58	5,9																																																																																																																																																																																																					
19	90	39	22,5	59	5,6																																																																																																																																																																																																					
1A	86	3A	21,6	5A	5,4																																																																																																																																																																																																					
1B	83	3B	20,8	5B	5,2																																																																																																																																																																																																					
1C	80	3C	20,1	5C	5,0																																																																																																																																																																																																					
1D	77	3D	19,4	5D	4,9																																																																																																																																																																																																					
1E	75	3E	18,8	5E	4,7																																																																																																																																																																																																					
1F	72	3F	18,2	5F	4,5																																																																																																																																																																																																					
Filterdämpfung																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Dämpfung</th> <th>Einstellung</th> <th>Dämpfung</th> <th>Einstellung</th> <th>Dämpfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>-40,0 dB</td><td>6</td><td>-8,5 dB</td><td>C</td><td>-2,5 dB</td></tr> <tr><td>1</td><td>-24,1 dB</td><td>7</td><td>-7,2 dB</td><td>D</td><td>-1,8 dB</td></tr> <tr><td>2</td><td>-18,1 dB</td><td>8</td><td>-6,0 dB</td><td>E</td><td>-1,2 dB</td></tr> <tr><td>3</td><td>-14,5 dB</td><td>9</td><td>-5,0 dB</td><td>F</td><td>-0,6 dB</td></tr> <tr><td>4</td><td>-12,0 dB</td><td>A</td><td>-4,1 dB</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>-10,1 dB</td><td>B</td><td>-3,3 dB</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					Einstellung	Dämpfung	Einstellung	Dämpfung	Einstellung	Dämpfung	0	-40,0 dB	6	-8,5 dB	C	-2,5 dB	1	-24,1 dB	7	-7,2 dB	D	-1,8 dB	2	-18,1 dB	8	-6,0 dB	E	-1,2 dB	3	-14,5 dB	9	-5,0 dB	F	-0,6 dB	4	-12,0 dB	A	-4,1 dB			5	-10,1 dB	B	-3,3 dB																																																																																																																																																														
Einstellung	Dämpfung	Einstellung	Dämpfung	Einstellung	Dämpfung																																																																																																																																																																																																					
0	-40,0 dB	6	-8,5 dB	C	-2,5 dB																																																																																																																																																																																																					
1	-24,1 dB	7	-7,2 dB	D	-1,8 dB																																																																																																																																																																																																					
2	-18,1 dB	8	-6,0 dB	E	-1,2 dB																																																																																																																																																																																																					
3	-14,5 dB	9	-5,0 dB	F	-0,6 dB																																																																																																																																																																																																					
4	-12,0 dB	A	-4,1 dB																																																																																																																																																																																																							
5	-10,1 dB	B	-3,3 dB																																																																																																																																																																																																							
HINWEIS: Diese Einstellung steht bei Servoverstärkern ab der Software-Version C4 mit Produktionsdatum ab August 2009 zur Verfügung. Die Software „MR Configurator“ unterstützt diese Einstellung ab der Version C3.																																																																																																																																																																																																										

Tab. 4-20: Detaillierte Übersicht der Parameter PB□□ (9)

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

4.5.7 Einstellung der Zusatzparameter (PC□□)

Nr.	Symbol	Beschreibung	Werkseinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
PC01	ERZ	Schaltswelle Schleppfehler	3	U	
PC02	MBR	Schaltverzögerung Haltebremse	0	ms	
PC03	ENRS ①	Encoder-Pulsausgabe	0000 _H	—	
PC04	COP1 ②	Funktionswahl C-1	0000 _H	—	
PC05	COP2 ②	Funktionswahl C-2	0000 _H	—	
PC06	COP3 ①	Funktionswahl C-3	0000 _H	—	
PC07	ZSP	Stillstandserkennung	50	1/min	
PC08	—	Herstellereinstellung	0	—	
PC09	MOD1	Funktionswahl Analogausgang 1	0000 _H	—	
PC10	MOD2	Funktionswahl Analogausgang 2	0001 _H	—	
PC11	MO1	Offset Analogausgang 1	0	mV	
PC12	MO2	Offset Analogausgang 2	0	mV	
PC13	MOSDL	Niederwertige Stellen für die Standard-Istwertposition	0	Impulse	
PC14	MOSDH	Höherwertige Stellen für die Standard-Istwertposition	0	10000 Impulse	
PC15	—	Herstellereinstellung	0	—	
PC16	—		0000 _H	—	
PC17	COP4 ②	Funktionswahl C-4	0000 _H	—	
PC18	—	Herstellereinstellung	0000 _H	—	
PC19	—		0000 _H	—	
PC20	—		0000 _H	—	
PC21	BPS ①	Löschen der Alarmliste	0000 _H	—	
PC22	—	Herstellereinstellung	0000 _H	—	
PC23	—		0000 _H	—	
BC24	—		0000 _H	—	
PC25	—		0000 _H	—	
PC26	—		0000 _H	—	
PC27	—		0000 _H	—	
PC28	—		0000 _H	—	
PC29	—		0000 _H	—	
PC30	—		0000 _H	—	
PC31	—		0000 _H	—	
PC32	—		0000 _H	—	

Tab. 4-21: Parameterliste Zusatzparameter

- ① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder einen Reset der SPS.
- ② Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.

4.5.8 Beschreibung der Zusatzparameter:

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich															
PC01	ERZ **	3	U *	1-200															
Schaltschwelle Schleppfehler Dieser Parameter kann im Modus Drehzahlregelung nicht verwendet werden. Einstellung der Schaltschwelle mit der Anzahl Umdrehungen des Servomotors. * Einheit U: Umdrehungen Der Faktor für die Einheit der Schaltschwelle kann mit der Funktionsauswahl C-3 (PC06) eingestellt werden. ** Bei Servoverstärkern ab der Software-Version B2 ist das Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zur Aktivierung dieses Parameters nicht notwendig. Bei Servoverstärkern vor der Version B2 ist zur Aktivierung das Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung weiterhin notwendig.																			
PC02	MBR	0	ms	0-1000															
Schaltverzögerung elektromagnetische Haltebremse Einstellung der Verzögerungszeit (Tb) zwischen dem Ausschalten des Signals zur Verriegelung der elektromagnetischen Haltebremse (MBR) und der Unterbrechung des Leistungskreises.																			
PC03	ENRS ①	0000_H		Siehe Beschreibung															
Encoder-Pulsausgabe <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;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Phasenänderung der Impulse des Encoderausgangs (A-Phase, B-Phase)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Wert</th> <th colspan="2">Drehrichtung des Servomotors</th> </tr> <tr> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td>Phase A </td> <td>Phase A </td> </tr> <tr> <td>Phase B </td> <td>Phase B </td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>Phase A </td> <td>Phase A </td> </tr> <tr> <td>Phase B </td> <td>Phase B </td> </tr> </tbody> </table> <p>Einstellung der Encoderimpulse (siehe auch Parameter PA15) 0: direkte Ausgabe der Encoderimpulse 1: Einstellung des Divisors für die Impulsausgabe</p> </div>					Wert	Drehrichtung des Servomotors		Links	Rechts	0	Phase A	Phase A	Phase B	Phase B	1	Phase A	Phase A	Phase B	Phase B
Wert	Drehrichtung des Servomotors																		
	Links	Rechts																	
0	Phase A	Phase A																	
	Phase B	Phase B																	
1	Phase A	Phase A																	
	Phase B	Phase B																	
PC04	COP1 ②	0000_H		Siehe Beschreibung															
Funktionswahl C-1: Auswahl des Encoder-Kabeltyps <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"></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;"></div> </div> <p>Encoder-Kabeltypauswahl 0: Zwei-Leiterkabel 1: Vier-Leiterkabel</p> <p>Eine falsche Einstellung dieses Parameters führt zu der Alarmmeldung Encoder-Fehler 1 (16) oder Encoder-Fehler 2 (20).</p>																			
PC05	COP2 ②	0000_H		Siehe Beschreibung															
Funktionswahl C-2: Betrieb ohne Servomotor <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;"></div> </div> <p>Auswahl Betrieb ohne Servomotor 0: aktiv 1: nicht aktiv</p>																			

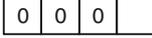
Tab. 4-22: Detaillierte Übersicht der Parameter PC□□ (1)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich																														
PC06		0000_H		Siehe Beschreibung																														
Funktionswahl C-3: Einheitenfaktor für die Schaltschwelle des Schleppfehlers in Parameter PC01 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> <p style="margin-left: 20px;">Einstellung des Faktors der Einheit für den Schleppfehler 0: 1 Umdrehung 1: 0,1 Umdrehungen 2: 0,01 Umdrehungen 3: 0,001 Umdrehungen</p> <p>HINWEIS: Diese Einstellung steht bei Servoverstärkern ab der Software-Version B1 zur Verfügung.</p>																																		
PC07	ZSP	50	1/min	0-10000																														
Stillstandserkennung Eingabe der Drehzahl, unter der das Ausgangssignal Stillstand ausgegeben wird. Der Signalaufnehmer für Stillstand hat eine Hysterese von 20/min.																																		
PC08		0																																
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																		
PC09	MOD1	0000_H		Siehe Beschreibung																														
Funktionswahl Analogausgang 1 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> <p style="margin-left: 20px;">Auswahl Ausgangsfunktion für Analogmonitor 1 (MO1)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Einstellung</th> <th>Ausgangsfunktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Motordrehzahl (±8 V/Maximaldrehzahl)</td></tr> <tr><td>1</td><td>Abgegebenes Drehmoment (±8 V/Maximaldrehmoment) **</td></tr> <tr><td>2</td><td>Motordrehzahl (+8 V/Maximaldrehzahl)</td></tr> <tr><td>3</td><td>Abgegebenes Drehmoment (+8 V/Maximaldrehmoment) **</td></tr> <tr><td>4</td><td>Stromsollwert (±8 V/maximaler Nennstrom)</td></tr> <tr><td>5</td><td>Sollwertdrehzahl (±8 V/Maximaldrehzahl)</td></tr> <tr><td>6</td><td>Schleppfehler (±10 V/100 Impulse) *</td></tr> <tr><td>7</td><td>Schleppfehler (±10 V/1000 Impulse) *</td></tr> <tr><td>8</td><td>Schleppfehler (±10 V/10000 Impulse) *</td></tr> <tr><td>9</td><td>Schleppfehler (±10 V/100000 Impulse) *</td></tr> <tr><td>A</td><td>Positionsistwert (±10 V/1000000 Impulse) */***</td></tr> <tr><td>B</td><td>Positionsistwert (±10 V/10000000 Impulse) */***</td></tr> <tr><td>C</td><td>Positionsistwert (±10 V/100000000 Impulse) */***</td></tr> <tr><td>D</td><td>Busspannung (±8 V/400 V) ****</td></tr> </tbody> </table> <p>* Einheit: Encoder-Impulse ** Bei maximalem Drehmoment werden 8 V ausgegeben *** Kann zur Absolutpositionsaufnahme verwendet werden **** Bei 400-V-Servoverstärkern ist die Busspannung +8 V/800 V.</p>					Einstellung	Ausgangsfunktion	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	Sollwertdrehzahl (±8 V/Maximaldrehzahl)	6	Schleppfehler (±10 V/100 Impulse) *	7	Schleppfehler (±10 V/1000 Impulse) *	8	Schleppfehler (±10 V/10000 Impulse) *	9	Schleppfehler (±10 V/100000 Impulse) *	A	Positionsistwert (±10 V/1000000 Impulse) */***	B	Positionsistwert (±10 V/10000000 Impulse) */***	C	Positionsistwert (±10 V/100000000 Impulse) */***	D	Busspannung (±8 V/400 V) ****
Einstellung	Ausgangsfunktion																																	
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	Sollwertdrehzahl (±8 V/Maximaldrehzahl)																																	
6	Schleppfehler (±10 V/100 Impulse) *																																	
7	Schleppfehler (±10 V/1000 Impulse) *																																	
8	Schleppfehler (±10 V/10000 Impulse) *																																	
9	Schleppfehler (±10 V/100000 Impulse) *																																	
A	Positionsistwert (±10 V/1000000 Impulse) */***																																	
B	Positionsistwert (±10 V/10000000 Impulse) */***																																	
C	Positionsistwert (±10 V/100000000 Impulse) */***																																	
D	Busspannung (±8 V/400 V) ****																																	
PC10	MOD2	0001_H		Siehe Beschreibung																														
Funktionswahl Analogausgang 2 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> <p style="margin-left: 20px;">Auswahl Ausgangsfunktion für Analogmonitor 2 (MO2)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px; width: fit-content;"> Die Einstellungen entsprechen denen von Analogmonitor 1 (MO1) </div>																																		

Tab. 4-22: Detaillierte Übersicht der Parameter PC□□ (2)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich				
PC11	MO1	0	mV	-999-999				
Offset Analogausgang 1 Dient zur Offset-Einstellung von Analogausgang 1 (MO1).								
PC12	MO2	0	mV	-999-999				
Offset Analogausgang 2 Dient zur Offset-Einstellung von Analogausgang 2 (MO2).								
PC13	MOSDL	0	Impulse	-9999-9999				
Niederwertige Stellen für die Standard-Istwertposition Dient zum Einstellen der Standardposition über die Rückführungsimpulse am Analogausgang 1 (MO1) oder Analogausgang 2 (MO2). Mit diesem Parameter werden die niederwertigen vier Dezimalstellen der Standardposition eingestellt.								
PC14	MOSDH	0	10000 Impulse	-9999-9999				
Höherwertige Stellen für die Standard-Istwertposition Dient zum Einstellen der Standardposition über die Rückführungsimpulse am Analogausgang 1 (MO1) oder Analogausgang 2 (MO2). Mit diesem Parameter werden die höherwertigen vier Dezimalstellen der Standardposition eingestellt.								
PC15		0						
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.								
PC16		0000_H						
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.								
PC17	COP4^②	0000_H		Siehe Beschreibung				
Funktionswahl C-4: Referenzpunkteinstellung im absoluten Positioniersystem <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">□</td> </tr> </table> Bedingung für die Referenzpunkteinstellung 0: Nachdem die Spannungsversorgung eingeschaltet wurde, muss der Z-Phasenimpuls des Motors überfahren werden. 1: Nachdem die Spannungsversorgung eingeschaltet wurde, muss der Z-Phasenimpuls des Motors nicht überfahren werden.					0	0	0	□
0	0	0	□					
PC18		0000_H						
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.								
PC19		0000_H						
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.								
PC20		0000_H						
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.								

Tab. 4-22: Detaillierte Übersicht der Parameter PC□□ (3)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
PC21	BPS ①	0000_H		Siehe Beschreibung
Löschen der Alarmliste  <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>				
PC22		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC23		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC24		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC25		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC26		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC27		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC28		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC29		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC30		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				

Tab. 4-22: Detaillierte Übersicht der Parameter PC□□ (4)

Nummer	Symbol	Werks- einstellung	Einheit	Einstellbereich
PC31		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PC32		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				

Tab. 4-22: Detaillierte Übersicht der Parameter PC□□ (5)

- ① Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder einen Reset der SPS.
- ② Damit die Einstellung aktiv wird, erfordern diese Parameter nach der Einstellung ein Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.

4.5.9 Einstellung der E/A-Parameter (PD□□)

Nr.	Symbol	Beschreibung	Werkseinstellung	Einheit	Benutzer-einstellung
PD01	—	Herstellereinstellung	0000 _H	—	
PD02	—		0000 _H	—	
PD03	—		0000 _H	—	
PD04	—		0000 _H	—	
PD05	—		0000 _H	—	
PD06	—		0000 _H	—	
PD07	DO1 ^①	Ausgangssignal Auswahl 1 (Pin CN3-13)	0005 _H	—	
PD08	DO2 ^①	Ausgangssignal Auswahl 2 (Pin CN3-9)	0004 _H	—	
PD09	DO3 ^①	Ausgangssignal Auswahl 3 (Pin CN3-15)	0003 _H	—	
PD10	—	Herstellereinstellung	0000 _H	—	
PD11	—		0004 _H	—	
PD12	—		0000 _H	—	
PD13	—		0000 _H	—	
PD14	DOP3 ^①	Funktionswahl D-3	0000 _H	—	
PD15	—	Herstellereinstellung	0000 _H	—	
PD16	—		0000 _H	—	
PD17	—		0000 _H	—	
PD18	—		0000 _H	—	
PD19	—		0000 _H	—	
PD20	—		0000 _H	—	
PD21	—		0000 _H	—	
PD22	—		0000 _H	—	
PD23	—		0000 _H	—	
BC24	—		0000 _H	—	
PD25	—		0000 _H	—	
PD26	—		0000 _H	—	
PD27	—		0000 _H	—	
PD28	—		0000 _H	—	
PD29	—		0000 _H	—	
PD30	—		0000 _H	—	
PD31	—		0000 _H	—	
PD32	—		0000 _H	—	

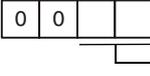
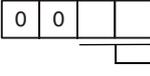
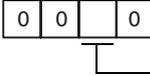
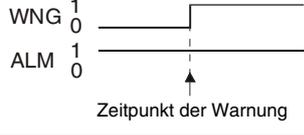
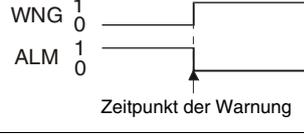
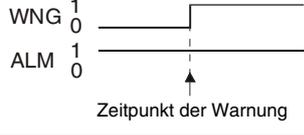
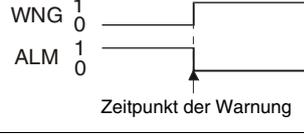
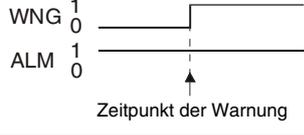
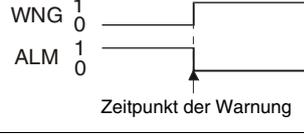
Tab. 4-23: Parameterliste E/A-Parameter

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

4.5.10 Beschreibung der E/A-Parameter:

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich																																												
PD01		0000_H																																														
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																																
PD02		0000_H																																														
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																																
PD03		0000_H																																														
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																																
PD04		0000_H																																														
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																																
PD05		0000_H																																														
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																																
PD06		0000_H																																														
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.																																																
PD07	DO1 ^①	0005_H		Siehe Beschreibung																																												
Ausgangssignal Auswahl 1 (Pin CN3-13) Der Klemme CN3-13 können die in der Tabelle aufgeführten Ausgangssignale zugeordnet werden.																																																
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 20px; text-align: center;"> </td> </tr> </table> <div style="margin-left: 40px;"> </div>					0	0																																										
0	0																																															
Die Funktionen, die dem Ausgang zugeordnet werden können, sind in der folgenden Tabelle mit dem Symbol gekennzeichnet.																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Funktion / Symbol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>Ständig AUS</td></tr> <tr><td>01</td><td>Reserviert ***</td></tr> <tr><td>02</td><td>RD</td></tr> <tr><td>03</td><td>ALM</td></tr> <tr><td>04</td><td>INP *</td></tr> <tr><td>05</td><td>MBR</td></tr> <tr><td>06</td><td>DB</td></tr> <tr><td>07</td><td>TLC</td></tr> <tr><td>08</td><td>WNG</td></tr> <tr><td>09</td><td>BWNG</td></tr> </tbody> </table>		Einstellung	Funktion / Symbol	00	Ständig AUS	01	Reserviert ***	02	RD	03	ALM	04	INP *	05	MBR	06	DB	07	TLC	08	WNG	09	BWNG	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Funktion / Symbol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0A</td><td>Ständig AUS **</td></tr> <tr><td>0B</td><td>Reserviert ***</td></tr> <tr><td>0C</td><td>ZSP</td></tr> <tr><td>0D</td><td>Reserviert ***</td></tr> <tr><td>0E</td><td>Reserviert ***</td></tr> <tr><td>0F</td><td>CDPS</td></tr> <tr><td>10</td><td>Reserviert ***</td></tr> <tr><td>11</td><td>ABSV *</td></tr> <tr><td>12-1F</td><td>Reserviert ***</td></tr> <tr><td>20-3F</td><td>Reserviert ***</td></tr> </tbody> </table>			Einstellung	Funktion / Symbol	0A	Ständig AUS **	0B	Reserviert ***	0C	ZSP	0D	Reserviert ***	0E	Reserviert ***	0F	CDPS	10	Reserviert ***	11	ABSV *	12-1F	Reserviert ***	20-3F	Reserviert ***
Einstellung	Funktion / Symbol																																															
00	Ständig AUS																																															
01	Reserviert ***																																															
02	RD																																															
03	ALM																																															
04	INP *																																															
05	MBR																																															
06	DB																																															
07	TLC																																															
08	WNG																																															
09	BWNG																																															
Einstellung	Funktion / Symbol																																															
0A	Ständig AUS **																																															
0B	Reserviert ***																																															
0C	ZSP																																															
0D	Reserviert ***																																															
0E	Reserviert ***																																															
0F	CDPS																																															
10	Reserviert ***																																															
11	ABSV *																																															
12-1F	Reserviert ***																																															
20-3F	Reserviert ***																																															
<p>* Im Modus Drehzahlregelung ist diese Funktion ständig auf AUS geschaltet</p> <p>** Im Modus Drehzahlregelung wird diese Funktion zu SA</p> <p>*** Herstellereinstellung Diese Einstellung darf nicht verwendet werden.</p>																																																

Tab. 4-24: Detaillierte Übersicht der Parameter PD□□ (1)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich						
PD08	DO2 ①	0004_H		Siehe Beschreibung						
Ausgangssignal Auswahl 2 (Pin CN3-9) Der Klemme CN3-9 können die in der Tabelle unter PD07 aufgeführten Ausgangssignale zugeordnet werden.										
										
PD09	DO3 ①	0003_H		Siehe Beschreibung						
Ausgangssignal Auswahl 3 (Pin CN3-15) Der Klemme CN3-15 können die in der Tabelle unter PD07 aufgeführten Ausgangssignale zugeordnet werden.										
										
PD10		0000_H								
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.										
PD11		0004_H								
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.										
PD12		0000_H								
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.										
PD13		0000_H								
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.										
PD14	DOP3 ①	0000_H		Siehe Beschreibung						
Funktionsauswahl D-3 Einstellung des Alarmausgangssignals (ALM) bei Auftreten einer Warnung (WNG).										
										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Einstellung</th> <th style="width: 70%;">Signalstatus *</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table>					Einstellung	Signalstatus *	0		1	
Einstellung	Signalstatus *									
0										
1										
* 0: AUS 1: EIN										

Tab. 4-24: Detaillierte Übersicht der Parameter PD□□ (2)

Nummer	Symbol	Werks-einstellung	Einheit	Einstellbereich
PD15		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD16		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD17		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD18		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD19		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD20		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD21		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD22		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD23		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD24		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD25		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD26		0000 _H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				

Tab. 4-24: Detaillierte Übersicht der Parameter PD□□ (3)

Nummer	Symbol	Werks- einstellung	Einheit	Einstellbereich
PD27		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD28		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD29		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD30		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD31		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				
PD32		0000_H		
Reserviert Der Inhalt dieses Parameters darf nicht verändert werden.				

Tab. 4-24: Detaillierte Übersicht der Parameter PD□□ (4)

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

4.6 Verstärkung

4.6.1 Einstellung des Verstärkungsfaktors

Führen Sie zur Einstellung des Verstärkungsfaktors 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:

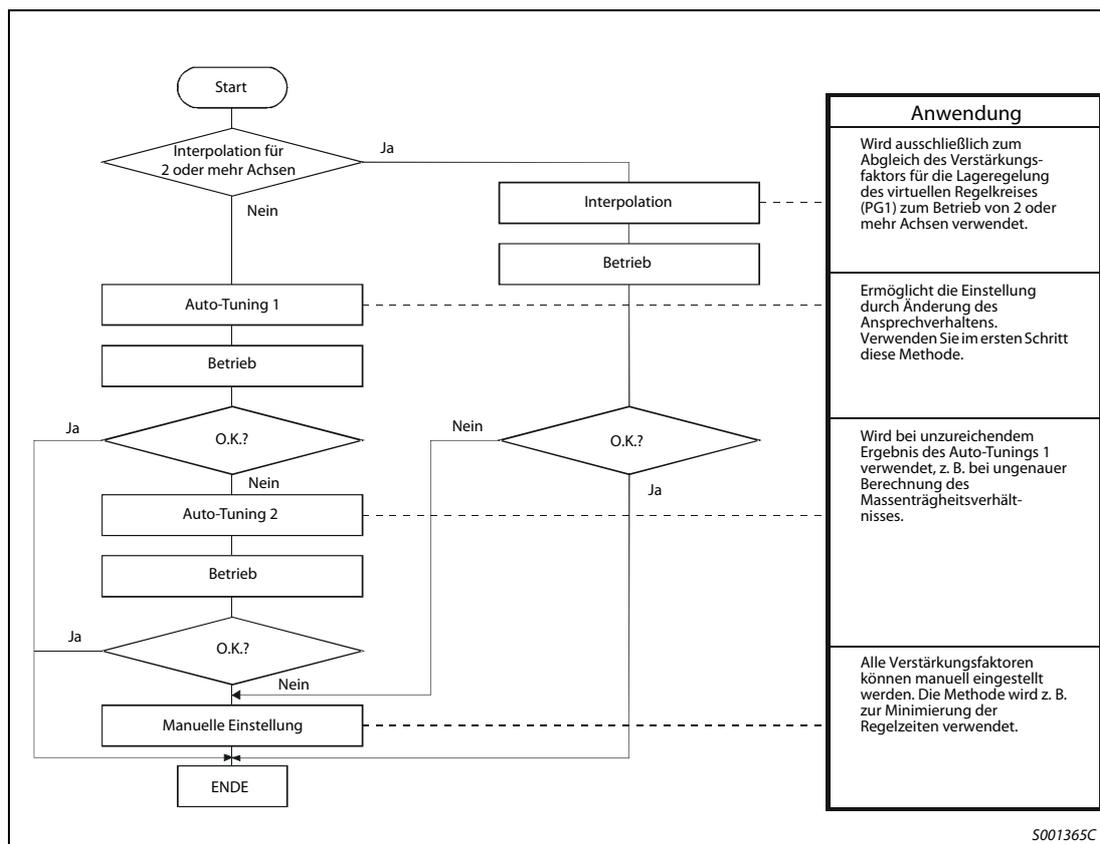
- Auto-Tuning 2
- manuelle Einstellung des Verstärkungsfaktors

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

Methoden	Einstellung PA08	Massenträgheitsverhältnis	Automatische Einstellung der PB	Manuelle Einstellung der PA/PB
Auto-Tuning 1	0001	Ständige Berechnung	GD2 (PB06), PG2 (PB08), PG1 (PB07), VG2 (PB09), VIC (PB10)	Ansprechverhalten in PA09
Auto-Tuning 2	0002	Wie in PB06 eingestellt	PG2 (PB08), PG1 (PB07), VG2 (PB09), VIC (PB10)	GD2 (PB06), Ansprechverhalten in PA09
Manuelle Einstellung	0003		—	PG1 (PB07), GD2 (PB06), VG2 (PB09) VIC (PB10)
Interpolationsmodus	0000	Ständige Berechnung	GD2 (PB06), PG2 (PB08), VG2 (PB09), VIC (PB10)	PG1 (PB07)

Tab. 4-25: Methoden zur Einstellung des Verstärkungsfaktors

Gehen Sie zur Einstellung des Verstärkungsfaktors wie folgt vor:



S001365C

Abb. 4-6: Vorgehensweise zur Einstellung des Verstärkungsfaktors

4.6.2 Einstellung des Verstärkungsfaktors mit der Software

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

Funktion	Beschreibung	Abgleich
Maschinenanalyse	Die Eigenschaften des gesamten mechanischen Systems werden vom PC erfasst.	Die Resonanzfrequenz der Maschine wird erfasst und das Sperrfilter entsprechend abgeglichen. Die für die Maschine optimalen Verstärkungsfaktoren werden gesetzt. 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.
Maschinen-simulation	Das Antwortverhalten der Maschine während der Positionierung wird simuliert und vom PC erfasst.	Die optimalen Verstärkungsfaktoren und Befehlssequenzen können ermittelt werden.

Tab. 4-26: Abgleich mit der Software

4.6.3 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 aufwendige 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
PB06	GD2	Massenträgheitsverhältnis
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis
PB08	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-27: 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/min ist kleiner oder gleich 5 s.
- Die Drehzahl beträgt 150/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 Nenn Drehmoments.
- 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-Tuning 1 möglich, verwenden Sie das Auto-Tuning 2. Da in diesem Modus keine Erfassung des Massenträgheitsverhältnisses stattfindet, muss dieser Wert in Parameter PB06 gesetzt werden.

Folgende Parameter werden beim Auto-Tuning 2 automatisch angepasst:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis
PB08	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-28: Parameteranpassung beim Auto-Tuning 2

Funktionsweise des Auto-Tunings

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

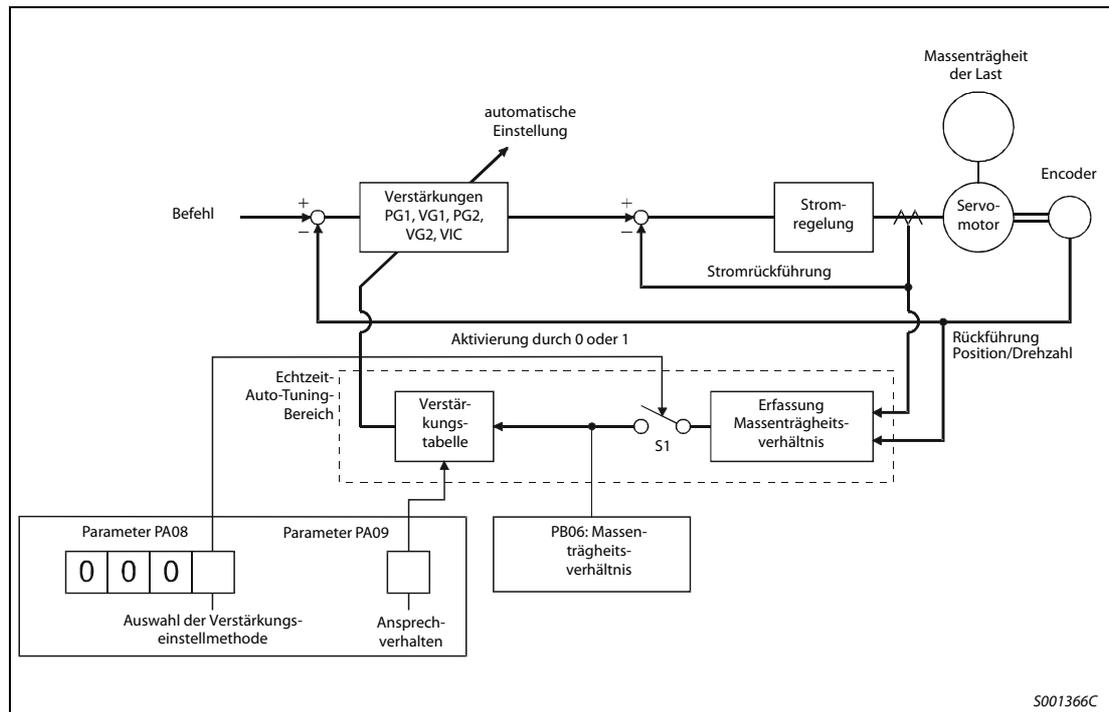


Abb. 4-7: Blockschaltbild der Auto-Tuning-Funktion

Die Berechnung des Massenträgheitsverhältnisses erfolgt während der Beschleunigung/Verzögerung über den Motorstrom und die Drehzahl. Der erfasste Wert wird in PB06 geschrieben. Über die Statusanzeige der Software ist eine Anzeige des Wertes möglich.

Ist der Wert des Massenträgheitsverhältnisses bereits bekannt oder eine Erfassung nicht möglich, wählen Sie das Auto-Tuning 2 (PA08: 0002) und stellen Sie den Wert in Parameter PB06 manuell ein.

Aufgrund der Einstellungen von PB06 und des Ansprechverhaltens (PA09) erfolgt die Auswahl der optimalen Verstärkung aus der internen Verstärkungstabelle.

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

HINWEIS

Treten im Betrieb plötzliche Drehmomentschwankungen auf, kann die Erfassung des Massenträgheitsverhältnisses fehlerhaft sein. Wählen Sie in diesem Fall das Auto-Tuning 2 (PA08: 0002) und setzen Sie PB06 manuell.

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.

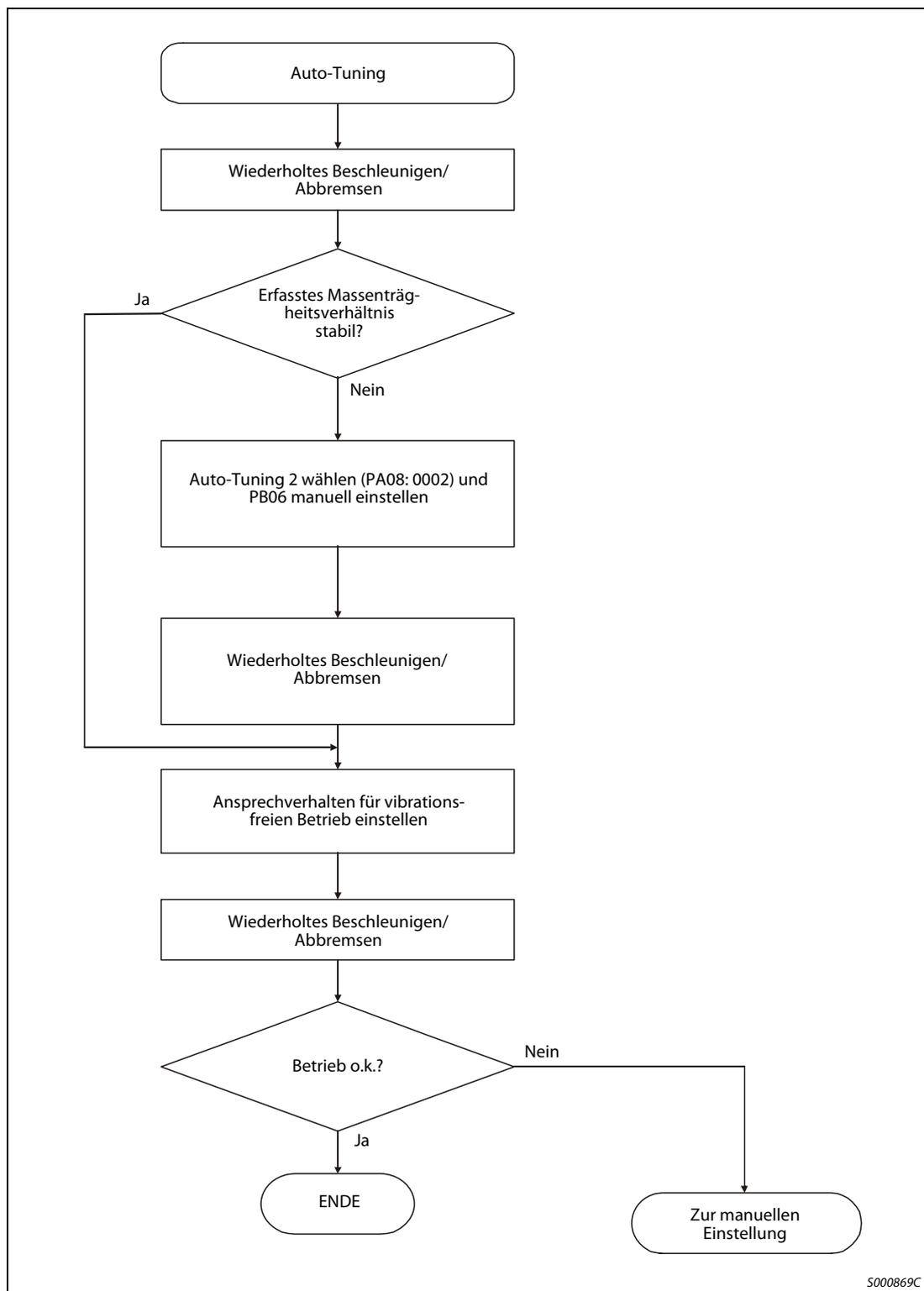


Abb. 4-8: Vorgehensweise beim Auto-Tuning

S000869C

Ansprechverhalten des Auto-Tunings

Stellen Sie das Ansprechverhalten des gesamten Servosystems mit der ersten Stelle von PA09 ein. Mit steigenden Werten nimmt das Ansprechen auf Sollwertänderungen zu und die Anregelzeit nimmt 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 die automatische Vibrationsunterdrückung (PB01) oder die Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (PB13 bis BP16). Der Einsatz der Filter ermöglicht in der Regel eine weitere Erhöhung des Ansprechverhaltens.

Wert	Maschinencharakteristik		
	Ansprechverhalten	Maschinenresonanz	Anwendung
1	Langsam ↑	10,0 Hz	
2		11,3 Hz	
3		12,7 Hz	
4		14,3 Hz	
5		16,1 Hz	
6		18,1 Hz	
7		20,4 Hz	
8		23,0 Hz	
9		25,9 Hz	
10		29,2 Hz	
11	32,9 Hz		
12	37,0 Hz		
13	41,7 Hz		
14	47,0 Hz		
15	52,9 Hz		
16	Mittel	59,6 Hz	
17	↑	67,1 Hz	
18		75,6 Hz	
19		85,2 Hz	
20		95,9 Hz	
21		108,0 Hz	
22		121,7 Hz	
23		137,1 Hz	
24		154,4 Hz	
25		173,9 Hz	
26		195,9 Hz	
27	220,6 Hz		
28	248,5 Hz		
29	279,9 Hz		
30	315,3 Hz		
31	355,1 Hz		
32	Schnell	400,0 Hz	

Tab. 4-29: Einstellung des Ansprechverhaltens (PA09)

4.6.4 Manuelle Einstellung der Verstärkungsfaktoren

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

HINWEIS

Verwenden Sie bei Resonanzerscheinungen der Maschine die automatische Vibrationsunterdrückung (PB01) oder die Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (PB13 bis PB16).

● Drehzahlregelung

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

Parameter	Symbol	Bezeichnung
PB06	GD2	Massenträgheitsverhältnis
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-30: Einstellende Parameter bei Drehzahlregelung

Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:

- ① Nehmen Sie zuerst eine Einstellung mit Auto-Tuning vor. (Siehe "Funktionsweise des Auto-Tunings" auf Seite 4-50)
- ② Ändern Sie den Parameter Auto-Tuning auf manuell (PA08: 0003).
- ③ Setzen Sie PB06 auf einen angenommenen Wert für das Massenträgheitsverhältnis. (War die Einstellung beim vorhergehenden Auto-Tuning in Ordnung, braucht dieser Wert nicht geändert zu werden.)
- ④ Setzen Sie den Verstärkungsfaktor Lageregelung des virtuellen Regelkreises (PB07) auf einen etwas kleineren Wert ein. Setzen Sie den I-Anteil des Drehzahlregelkreises (PB10) auf einen etwas größeren Wert.
- ⑤ Erhöhen Sie den Verstärkungsfaktor des Drehzahlregelkreises (PB09) allmählich und verringern Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ⑥ Erhöhen Sie den Verstärkungsfaktor Lageregelung des virtuellen Regelkreises (PB07) allmählich und verringern Sie ihn wieder, sobald Überschwinger einsetzen.
- ⑦ Verringern Sie den I-Anteil des Drehzahlregelkreises (PB10) allmählich, und erhöhen Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ⑧ Können die Verstärkungsfaktoren aufgrund mechanischer Resonanzen nicht erhöht und das gewünschte Ansprechverhalten nicht erreicht werden, wiederholen Sie die Schritte ② und ③ unter Verwendung der Filterabstimmung zur Unterdrückung von Resonanzen oder der Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (PB13–PB16).
- ⑨ Prüfen Sie die Drehbewegung und führen Sie ggf. einen Feinabgleich der Verstärkungsfaktoren durch.

Das Ansprechverhalten des Drehzahlregelkreises wird über den Verstärkungsfaktor VG2 (PB09) festgelegt. Ein größerer Wert erhöht das Ansprechverhalten, kann aber zu Vibrationen führen. Für die Ansprechfrequenz des Drehzahlregelkreises gilt:

$$\text{Ansprechfrequenz des Drehzahlregelkreises [Hz]} = \frac{VG2}{(1 + GD2) \times 2\pi}$$

Die Einstellung des I-Anteils des Drehzahlregelkreises VIC erfolgt über PB10 und kann wie folgt berechnet werden:

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

Das Ansprechverhalten auf einen Positionierbefehl wird durch den Verstärkungsfaktor Lageregelung des virtuellen Regelkreises PG1 (PB07) festgelegt. Ein größerer Wert verbessert das Führungsverhalten bei Eingabe eines Positionierbefehls, kann aber zum Überschwingen bei der Positionierung führen.

Die folgende Formel dient zur Berechnung eines Richtwerts für PG1:

$$PG1 \leq \frac{VG2}{1 + GD2} \times \left[\frac{1}{4} \text{ bis } \frac{1}{8} \right]$$

● Lageregelung

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

Parameter	Symbol	Bezeichnung
PB06	GD2	Massenträgheitsverhältnis
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis
PB08	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-31: Einstellende Parameter bei Lageregelung

Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:

- ① Nehmen Sie zuerst eine Einstellung mit Auto-Tuning vor. (Siehe "Funktionsweise des Auto-Tunings" auf Seite 4-50)
- ② Ändern Sie den Parameter Auto-Tuning auf manuell (PA08: 0003).
- ③ Setzen Sie PB06 auf einen angenommenen Wert für das Massenträgheitsverhältnis. (War die Einstellung beim vorhergehenden Auto-Tuning in Ordnung, braucht dieser Wert nicht geändert zu werden.)
- ④ Setzen Sie den Verstärkungsfaktor Lageregelung des virtuellen Regelkreises (PB07) und des Lageregelkreises (PB08) auf einen etwas kleineren Wert ein. Setzen Sie den I-Anteil des Drehzahlregelkreises (PB10) auf einen etwas größeren Wert.
- ⑤ Setzen Sie PB09 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.
- ⑥ Setzen Sie PB10 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.
- ⑦ Erhöhen Sie den Verstärkungsfaktor des Lageregelkreises (PB08) allmählich und verringern Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen.
- ⑧ Erhöhen Sie den Verstärkungsfaktor Lageregelung des virtuellen Regelkreises (PB07) allmählich und verringern Sie ihn wieder, sobald Überschwinger einsetzen.
- ⑨ Können die Verstärkungsfaktoren aufgrund mechanischer Resonanzen nicht erhöht und das gewünschte Ansprechverhalten nicht erreicht werden, wiederholen Sie die Schritte ③ und ⑤ unter Verwendung der Filterabstimmung zur Unterdrückung von Resonanzen oder der Filter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen (PB13–PB16).
- ⑩ Prüfen Sie die Positionierung und die Drehbewegung und führen Sie ggf. einen Feinabgleich der Verstärkungsfaktoren durch.

Das Ansprechverhalten des Drehzahlregelkreises wird über den Verstärkungsfaktor VG2 (PB09) festgelegt. Ein größerer Wert erhöht das Ansprechverhalten, kann aber zu Vibrationen führen. Für die Ansprechfrequenz des Drehzahlregelkreises gilt:

$$\text{Ansprechfrequenz des Drehzahlregelkreises [Hz]} = \frac{VG2}{(1 + GD2) \times 2\pi}$$

Die Einstellung des I-Anteils des Drehzahlregelkreises VIC erfolgt über PB10 und kann wie folgt berechnet werden:

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

Das Ansprechverhalten auf einen Positionierbefehl wird durch den Verstärkungsfaktor Lageregelung des virtuellen Regelkreises PG1 (PB07) festgelegt. Ein größerer Wert verbessert das Führungsverhalten bei Eingabe eines Positionierbefehls, kann aber zum Überschwingen bei der Positionierung führen.

Die folgende Formel dient zur Berechnung eines Richtwerts für PG1:

$$PG1 \leq \frac{VG2}{1 + GD2} \times \left(\frac{1}{4} \text{ bis } \frac{1}{8} \right)$$

4.6.5 Interpolation

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

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

Parameter	Symbol	Bezeichnung
PB06	GD2	Massenträgheitsverhältnis
PB08	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis

Tab. 4-32: Parameteranpassung im Interpolationsmodus

Folgender Parameter muss manuell eingestellt werden:

Parameter	Symbol	Bezeichnung
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis

Tab. 4-33: Manuell einzustellender 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 PA08 auf 0001 um Auto-Tuning 1 anzuwählen.
- ② Erhöhen Sie den Wert des Ansprechverhaltens (PA09) und verringern Sie ihn wieder, sobald Vibrationen einsetzen. Der optimale Wert ist erreicht, kurz bevor die Vibration einsetzt.
- ③ Stellen Sie den Verstärkungsfaktor Lageregelung des virtuellen Regelkreises (PG1) auf den höchstmöglichen Wert.
- ④ Setzen Sie PA8 auf 0000, um den Interpolationsmodus anzuwählen.
- ⑤ Stellen Sie PG1 für alle Interpolationsachsen auf den gleichen Wert ein. Verwenden Sie hierzu den Wert von der Achse mit dem kleinsten PG1-Wert.
- ⑥ Prüfen Sie das Interpolationsverhalten, sowie die Drehbewegung und führen Sie ggf. einen Feinabgleich der Verstärkungsfaktoren und des Ansprechverhaltens durch.

Das Ansprechverhalten des Lageregelkreises wird über den Verstärkungsfaktor PG1 (PB07) festgelegt. Ein größerer Wert verbessert das Führungsverhalten bei Eingabe eines Positionierbefehls, kann aber zum Überschwingen bei der Positionierung führen. Für den theoretischen Schleppfehler gilt:

$$\text{Theoretischer Schleppfehler [Impulse]} = \frac{\text{Drehzahl [1/min]} \times 262144 \text{ [Impulse]}}{60 \times \text{PG1}}$$

4.6.6 Unterschiede beim Auto-Tuning zwischen MR-J2S und MR-J3

Ansprechverhalten

Im Vergleich zu den Servoverstärkern der MR-J2-Super-Serie ist bei den Servoverstärkern der MR-J3-Serie der Bereich für die Einstellung des Ansprechverhaltens erweitert worden.

MR-J2-Super		MR-J3	
Ansprechverhalten Pr. 9	Maschinenresonanz	Ansprechverhalten PA09	Maschinenresonanz
—	—	1	10,0 Hz
		2	11,3 Hz
		3	12,7 Hz
1	15 Hz	4	14,3 Hz
—	—	5	16,1 Hz
		6	18,1 Hz
2	20 Hz	7	20,4 Hz
—	—	8	23,0 Hz
3	25 Hz	9	25,9 Hz
4	30 Hz	10	29,2 Hz
—	—	11	32,9 Hz
5	35 Hz	12	37,0 Hz
—	—	13	41,7 Hz
6	45 Hz	14	47,0 Hz
7	55 Hz	15	52,9 Hz
—	—	16	59,6 Hz
8	70 Hz	17	67,1 Hz
—	—	18	75,6 Hz
9	85 Hz	19	85,2 Hz
—	—	20	95,9 Hz
A	105 Hz	21	108,0 Hz
—	—	22	121,7 Hz
B	130 Hz	23	137,1 Hz
C	160 Hz	24	154,4 Hz
—	—	25	173,9 Hz
D	200 Hz	26	195,9 Hz
—	—	27	220,6 Hz
E	240 Hz	28	248,5 Hz
—	—	29	279,9 Hz
F	300 Hz	30	315,3 Hz
—	—	31	355,1 Hz
		32	400,0 Hz

Tab. 4-34: Vergleich des Ansprechverhaltens

HINWEIS

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

5 Sonderfunktionen

Verwenden Sie die in diesem Kapitel beschriebenen Funktionen, wenn Sie mit den im Abschn. 4.6 aufgeführten Einstellmethoden keine zufrieden stellenden Ergebnisse erzielen können.

5.1 Filterfunktionen

Der Servoverstärker MR-J3 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.

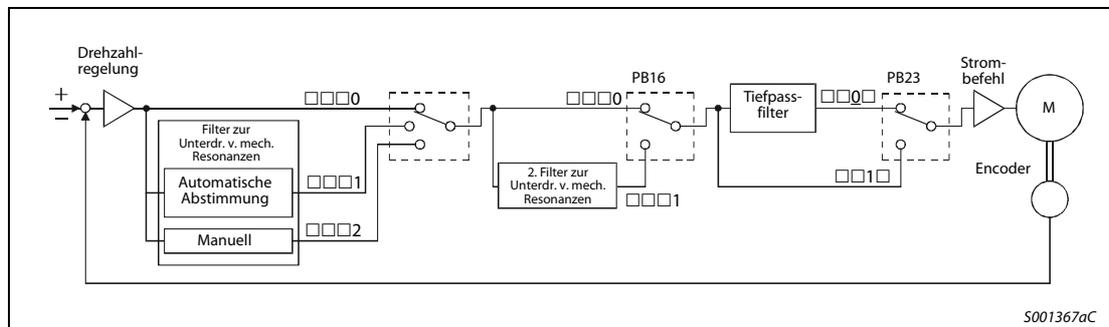


Abb. 5-1: Blockschaltbild der Filterfunktionen

5.1.1 Automatische Vibrationsunterdrückung (Adaptives Filter II)

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.

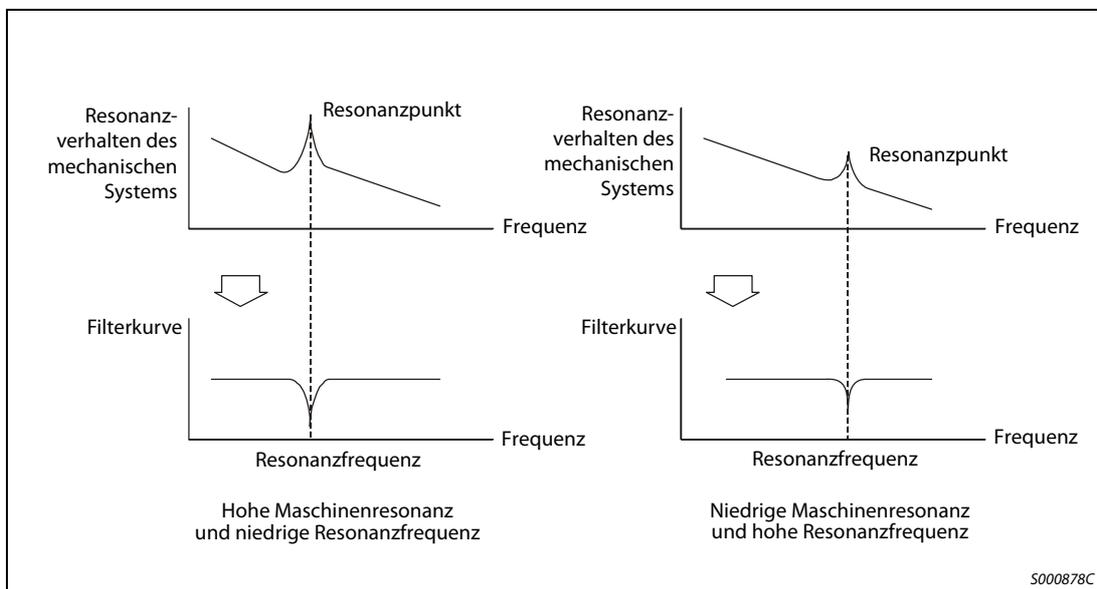


Abb. 5-2: Wirkungsweise der automatischen Vibrationsunterdrückung

HINWEISE

Die automatische Vibrationsunterdrückung kann in einem Frequenzbereich von 100 Hz bis 2,25 kHz 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.

Ist die automatische Vibrationsunterdrückung unwirksam, so ist eine manuelle Einstellung möglich.

Parameter

Stellen Sie die Eigenschaften der automatischen Vibrationsunterdrückung in der vierten Stelle des Parameters PB01 ein.

0

0

0

Einstellung der automatischen Vibrationsunterdrückung (PB01)

Einstellung	Filterabstimmung	Automatisch eingestellter Parameter
0	Filter abgeschaltet	Siehe Hinweis
1	Automatische Filterabstimmung	PB13 PB14
2	Manuell	—

Hinweis:
Parameter PB13 und PB14 sind auf die Werkseinstellungen eingestellt

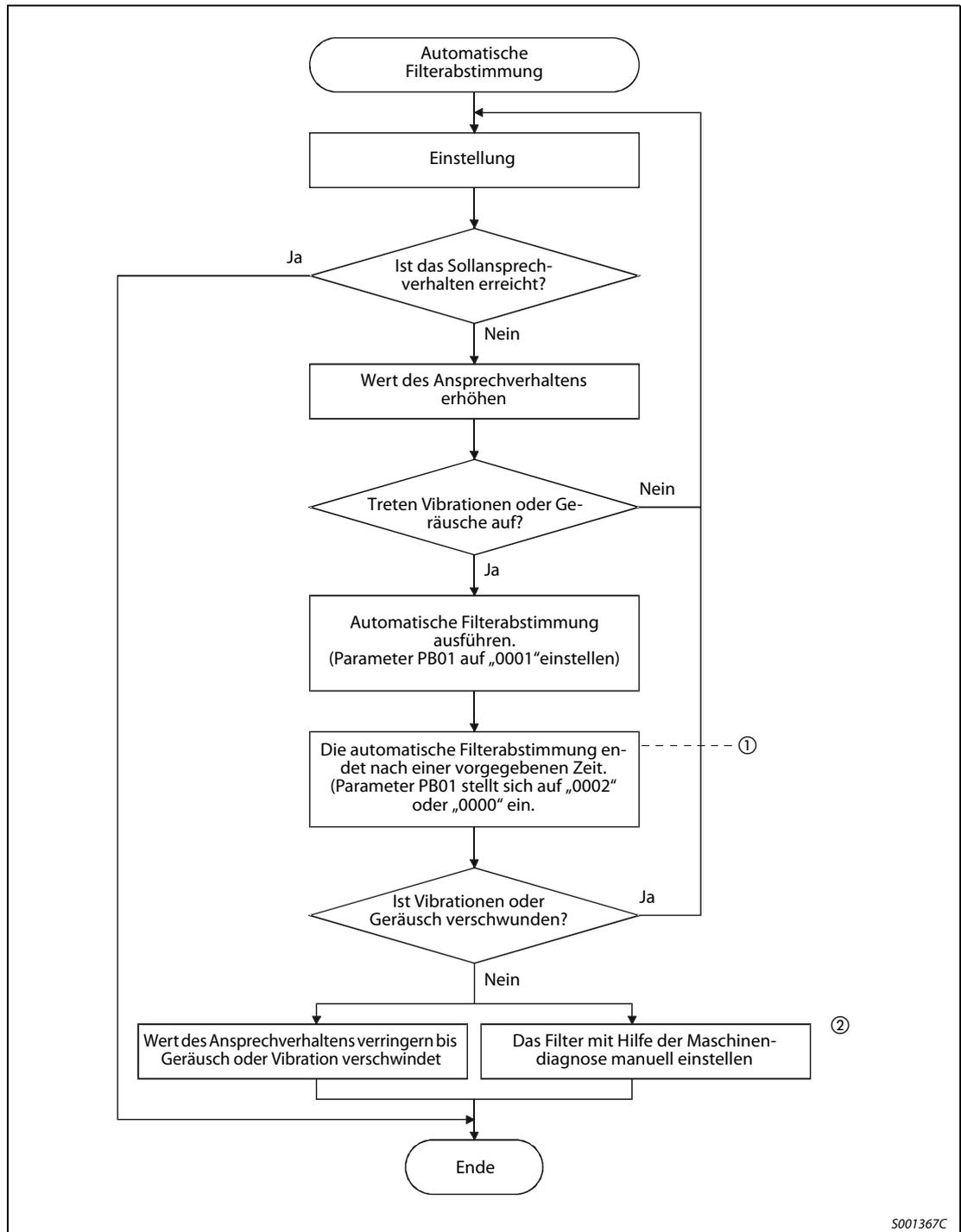


Abb. 5-3: Ablauf der automatischen Vibrationsunterdrückung

- ① Schlägt die automatische Filterabstimmung fehl, so dass danach eine starke Vibration oder Schwingung auftritt, stellen Sie den Wert für das Ansprechverhalten auf die Vibrationsfrequenz ein und führen die automatische Filterabstimmung erneut aus.
- ② Faktoren für eine manuelle Einstellung:
- Der Wert für das Ansprechverhalten ist auf den Maschinengrenzwert angestiegen.
 - Die Maschine ist zu komplex, um ein optimales Filter automatisch zu ermitteln.

HINWEISE

Die automatische Vibrationsunterdrückung ist in der Werkseinstellung deaktiviert, d. h. PB01 ist auf „0000“ (Filter abgeschaltet) gesetzt.

Während der automatischen Vibrationsunterdrückung erhöht sich das Vibrationsgeräusch, weil für mehrere Sekunden ein Stimulationssignal eingespeist wird.

Während der automatischen Filterabstimmung wird für max. zehn Sekunden die Maschinenresonanzfrequenz ermittelt und daraus das passende Filter ermittelt. Danach wechselt die automatische Einstellung in den manuellen Einstellmodus.

Die automatische Filterabstimmung ermittelt mit den aktuellen Verstärkungseinstellungen das optimale Filterverhalten. Erscheint nach Erhöhung des Werts für das Ansprechverhalten erneut eine Vibration, führen Sie die automatische Vibrationsunterdrückung erneut aus.

Es wird ein Filter mit der bestmöglichen Sperrdämpfung entsprechend den aktuellen Verstärkungseinstellungen ermittelt. Um bei weiterhin auftretenden Maschinenresonanzen die Filtereinstellbegrenzung zu erweitern, stellen Sie die Dämpfung des Sperrfilters manuell ein.

5.1.2 Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen

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

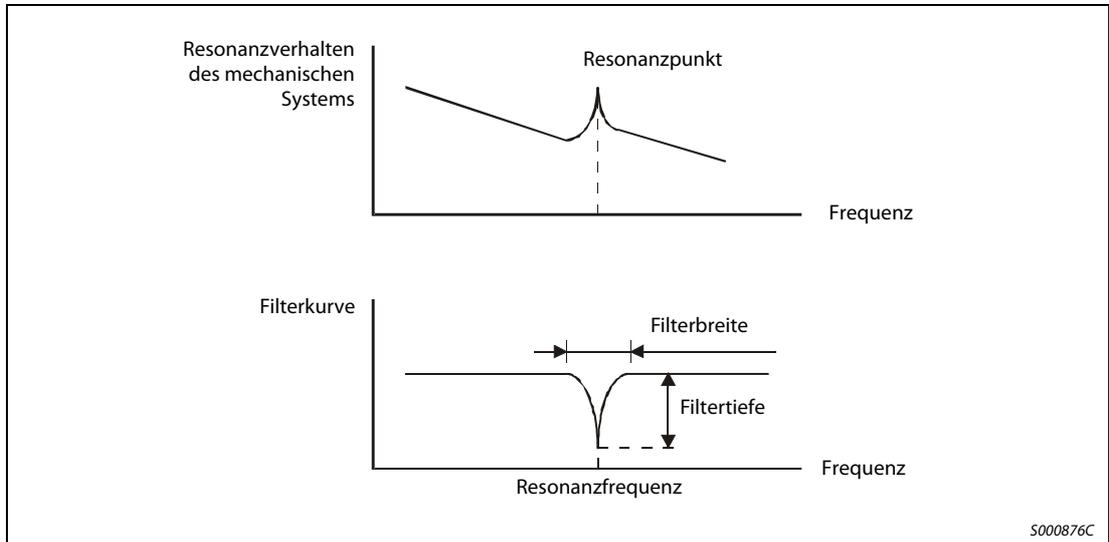


Abb. 5-4: Wirkungweise des Filters zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen

Der Servoverstärker verfügt über zwei Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen, die unabhängig voneinander eingestellt werden können. Verwenden Sie Parameter PB13 und PB14 zur Einstellung des Filters 1 und PB15 und PB16 zur Einstellung des Filters 2. Bei der Ausführung der automatischen Vibrationsunterdrückung (PB01) wird das Filter 1 zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen automatisch abgestimmt. Ist PB01 aktiviert, wird nach einer vorgegebenen Zeit auf den manuelle Modus geschaltet. Im manuellen Modus kann die Einstellung mit Hilfe des Filters 1 zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen geändert werden.

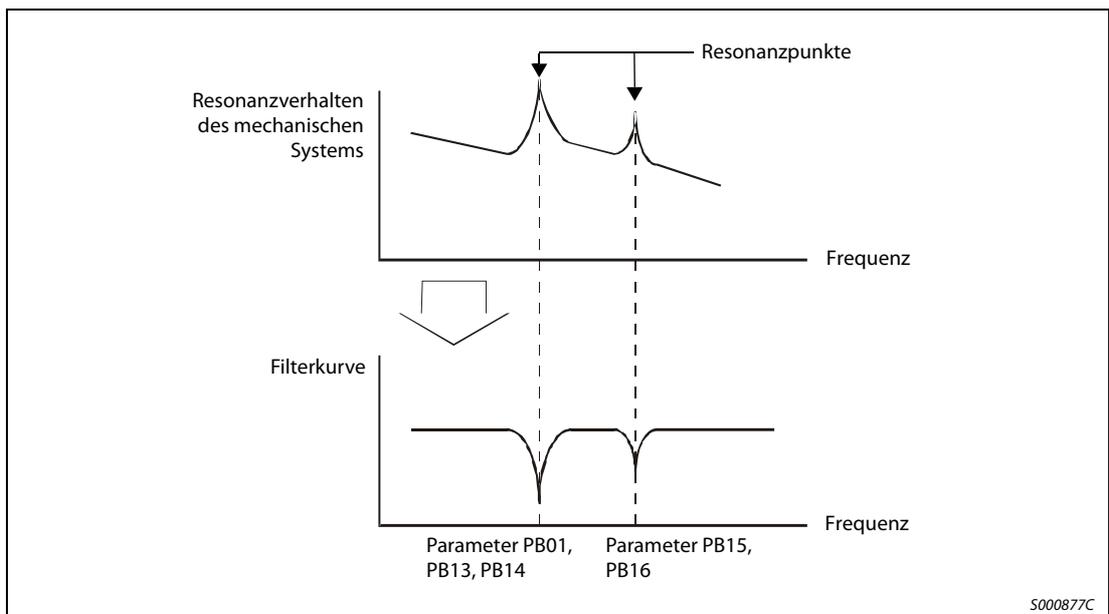


Abb. 5-5: Wirkungweise bei Kombination von Filter 1 und 2

Parameter

Erstes Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen

Stellen Sie die Frequenz, die Dämpfung und die Bandbreite des ersten Filters zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen ein (Parameter PB13, PB14).

Nach Einstellung der automatischen Vibrationsunterdrückung (PB01) auf „manuell“ wird das erste Filter zur Unterdrückung von mechanischen Resonanzen wirksam.

HINWEISE

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

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 auch Vibrationen auftreten.

Mit Hilfe der Software (MR-Configurator) können die Eigenschaften einer Maschine ermittelt werden. Dadurch lässt sich die Resonanzfrequenz sowie die benötigte Filterdämpfung vor der Inbetriebnahme ermitteln.

5.1.3 Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (erweiterte Funktion)

Die erweiterte Filterabstimmung dient zur Unterdrückung von auftretenden Vibrationen am Bearbeitungsende, wie z.B. am Werkstückende oder bei Maschinenrütteln. Das Verhalten des Motors wird bei der Positionierung so eingestellt, dass die Maschine nicht rüttelt.

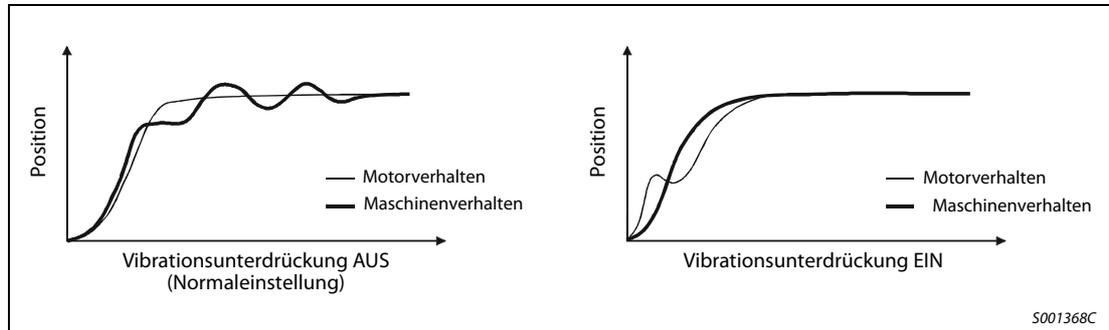


Abb. 5-6: Wirkungsweise der erweiterten Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung

Die Vibrationsfrequenz der Maschine bei der Endpositionierung wird mit dieser Funktion (Parameter PB02) automatisch ermittelt.

Bei der Filterabstimmung der Vibrationsunterdrückung wird nach der vorgegebenen Anzahl an Durchläufen auf den manuellen Modus geschaltet. Im manuellen Modus kann mit Hilfe des Filters zur Unterdrückung von Vibrationen die Einstellung der Vibrationsfrequenz (PB19) und der Resonanzfrequenz (PB20) geändert werden.

Parameter

0

0

0

Einstellung der Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (PB02)

Einstellung	Filterabstimmung	Automatisch eingestellter Parameter
0	Vibrationsunterdrückung abgeschaltet	Siehe Hinweise
1	Filterabstimmung zur Vibrationsunterdrückung (Erweiterte Funktion)	PB19 PB20
2	Manuell	—

Hinweis:
Parameter PB19 und PB20 sind auf die Werkseinstellungen eingestellt

S000611C

HINWEISE

Diese Funktion wird mit der Einstellung von PA08 (Auto-Tuning) auf „Auto-Tuning 2“ („0002“) oder „Manuell“ („0003“) aktiviert.

Diese Funktion ist nur für Resonanzfrequenzen von 0,1 bis 100,0 Hz wirksam.

Halten Sie den Motor immer an, bevor Sie die Parameter PB02, PB19, PB20, PB33 und PB34 ändern.

Warten Sie nach einer Positionierung immer ausreichend lange, damit die Vibration komplett abgebaut werden kann.

Wenn die verbleibende Vibration am Ende der Positionierung zu klein ist, ist das Verhalten der erweiterten Vibrationsunterdrückung nicht vorhersehbar.

Die erweiterte Vibrationsunterdrückung stellt mit den aktuellen Verstärkungseinstellungen die optimalen Parameter ein. Führen Sie die erweiterte Vibrationsunterdrückung erneut aus, wenn der Wert für das Ansprechverhalten erhöht wird.

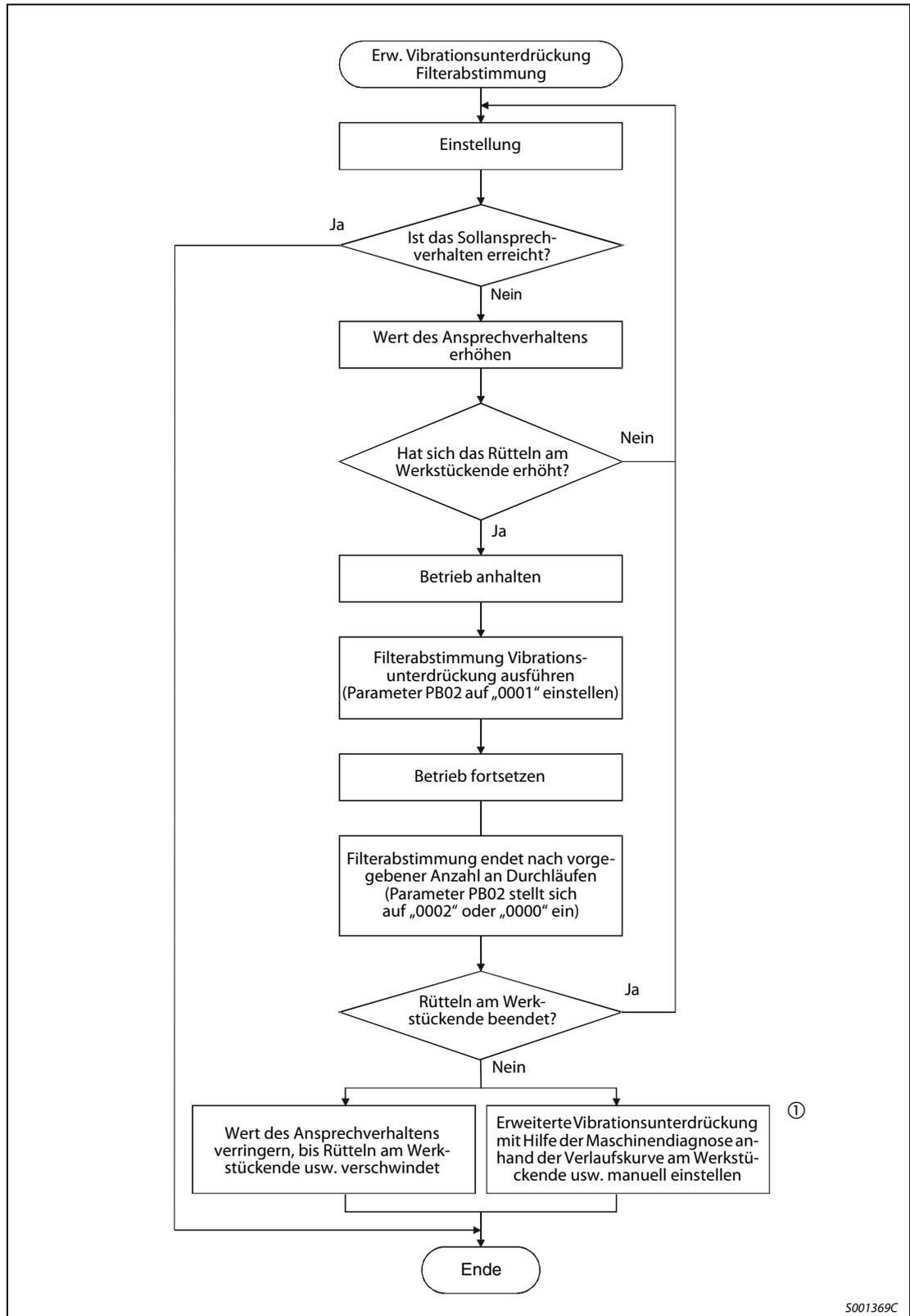


Abb. 5-7: Ablauf der Abstimmung bei der erweiterten Vibrationsunterdrückung

① Fußnote siehe folgende Seite

① Faktoren für eine manuelle Einstellung:

- Es können keine Diagnosedaten erzeugt werden, wenn die Endvibration nicht auf den Motor übertragen wird.
- Die Frequenz beim Ansprechverhalten der Verstärkung des virtuellen Regelkreises wurde bis zur Frequenz der Endvibration erhöht. (Einstellgrenze der Vibrationsunterdrückung ist erreicht)

Manuelle Filtereinstellung zur Vibrationsunterdrückung

Messen Sie mit Hilfe der Maschinendiagnose des MR-Configurator oder eines externen Messgerätes die Endvibration bzw. Rütteln der Maschine. Stellen Sie die Vibrationsfrequenz (Parameter PB19) und die Resonanzfrequenz (Parameter PB20) des Filters zur Unterdrückung von Vibrationen manuell ein.

- Die Vibrationsspitze kann mit dem MR-Configurator oder einem externen Messgerät (FFT-Analyzer) erfasst werden:

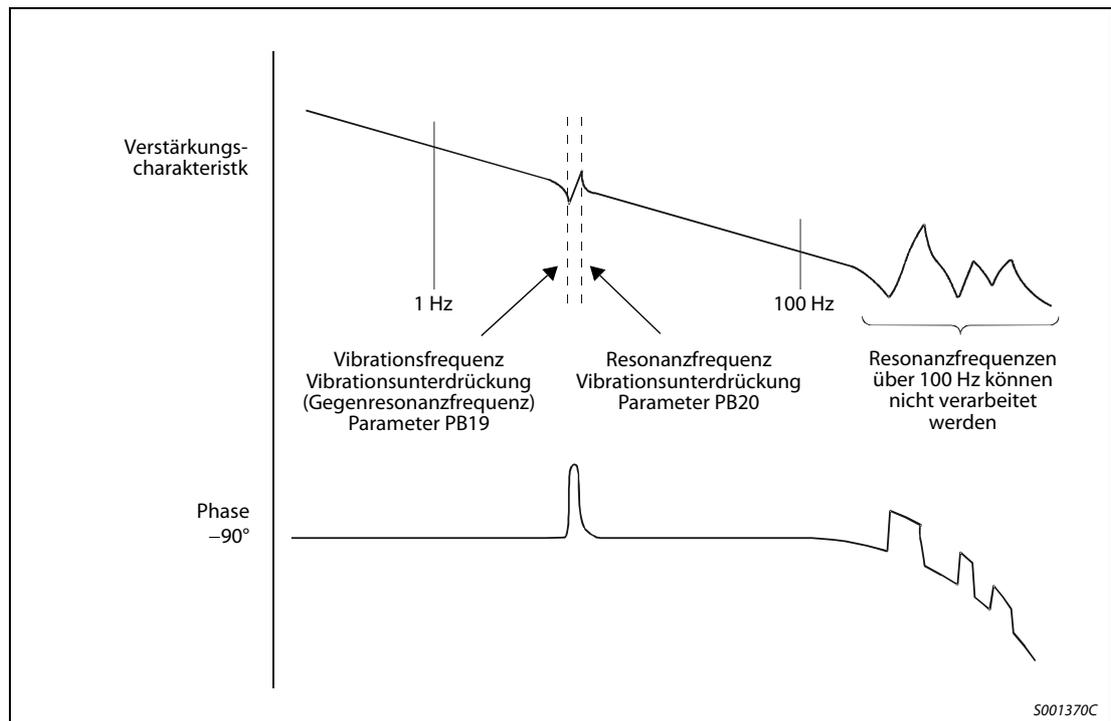
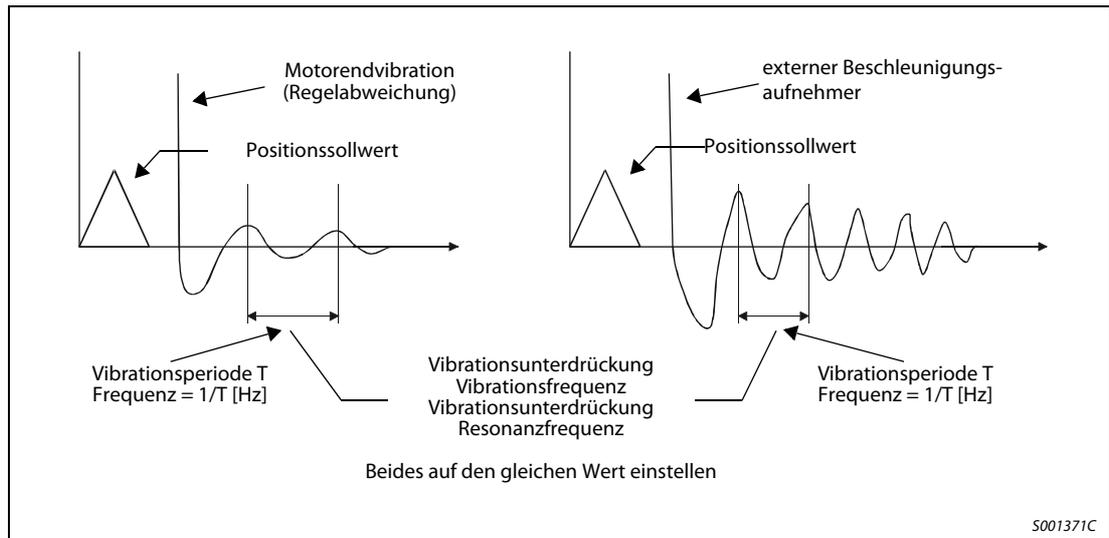


Abb. 5-8: Vibrationserfassung mit MR-Configurator oder externem Messgerät

- Die Vibration wird über das Monitor-Signal oder einem externen Sensor erfasst.



HINWEISE

Wenn die Maschinenendvibration nicht auf den Motor übertragen wird, hat die Einstellung der Motorendvibrationsfrequenz keine Wirkung.

Wenn die Resonanzfrequenz und die Gegenresonanzfrequenz mit der Maschinendiagnose oder einem FFT-Analyser erfasst werden konnten, stellen Sie die Vibrations- und Resonanzfrequenz der Vibrationsunterdrückung nicht auf die gleichen Werte ein. Damit erhöht sich die Wirksamkeit der Vibrationsunterdrückung.

Die Vibrationsunterdrückung ist unwirksam, wenn die Abhängigkeit zwischen der Verstärkung der Lageregelung des virtuellen Regelkreises PG1 (Parameter PB07) und der Vibrationsfrequenz folgender Bedingung entspricht:

$$\text{Vibrationsfrequenz} < \frac{1}{2\pi} \times (1,5 \times \text{PG1})$$

Reduzieren Sie beispielsweise nach einer Verringerung des Verstärkungsfaktors der Lageregelung des virtuellen Regelkreises PG1 den Wert des Ansprechverhaltens RSP (Parameter PA09).

5.1.4 Zweites Filter zur Unterdrückung von Vibrationen

Das zweite Filter zur Unterdrückung von Vibrationen hat eine Dämpfungsfunktion, wobei die Verstärkung für eine durch den Positionierbefehl verwendete Frequenz gezielt verringert werden kann. Aufgrund der geringeren Verstärkung können auftretende Vibrationen am Bearbeitungsende, wie z.B. am Werkstückende oder bei Maschinenrütteln unterdrückt werden. Die Frequenz, bei der die Verstärkung verringert werden soll, sowie die Stärke der Dämpfung lassen sich mit Parameter PB45 einstellen.

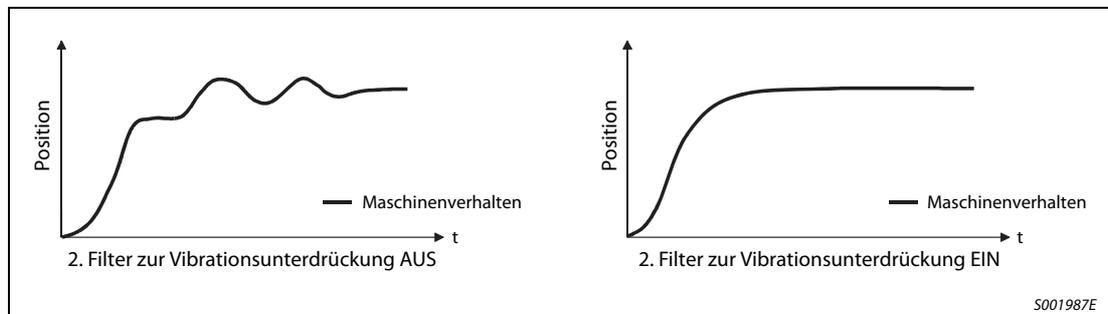


Abb. 5-9: Wirkungsweise des zweiten Filters zur Vibrationsunterdrückung

HINWEISE

Durch Einsatz der erweiterten Filterabstimmung, sowie des zweiten Filters zur Vibrationsunterdrückung können zwei Vibrationsfrequenzen, die am Bearbeitungsende auftreten, unterdrückt werden.

Das zweite Filter zur Vibrationsunterdrückung deckt einen Frequenzbereich von 2,5 bis 2250 Hz ab. Wählen Sie aus diesem Einstellbereich die Frequenz aus, die möglichst nah an der Vibrationsfrequenz der Maschine liegt.

Wird die Einstellung des zweiten Filters zur Vibrationsunterdrückung (PB45) während des Betriebs geändert, hat diese geänderte Einstellung keine Auswirkung. Die Änderung wird erst ca. 150 ms nach dem Stillstand des Motors wirksam (nach der Servoverriegelung).

Die Einstellung des Parameters PB45 steht bei Servoverstärkern ab der Software-Version C4 mit Produktionsdatum ab August 2009 zur Verfügung.

Die Software „MR Configurator“ unterstützt diese Einstellung ab der Version C3.

Parameter

0			
---	--	--	--

Frequenzeinstellung des 2. Filters zur Vibrationsunterdrückung (PB45)

Einstellung	Frequenz [Hz]	Einstellung	Frequenz [Hz]	Einstellung	Frequenz [Hz]
00	Ungültig	20	70	40	17,6
01	2250	21	66	41	16,5
02	1125	22	62	42	15,6
03	750	23	59	43	14,8
04	562	24	56	44	14,1
05	450	25	53	45	13,4
06	375	26	51	46	12,8
07	321	27	48	47	12,2
08	281	28	46	48	11,7
09	250	29	45	49	11,3
0A	225	2A	43	4A	10,8
0B	204	2B	41	4B	10,4
0C	187	2C	40	4C	10,0
0D	173	2D	38	4D	9,7
0E	160	2E	37	4E	9,4
0F	150	2F	36	4F	9,1
10	140	30	35,2	50	8,8
11	132	31	33,1	51	8,3
12	125	32	31,3	52	7,8
13	118	33	29,6	53	7,4
14	112	34	28,1	54	7,0
15	107	35	26,8	55	6,7
16	102	36	25,6	56	6,4
17	97	37	24,5	57	6,1
18	93	38	23,4	58	5,9
19	90	39	22,5	59	5,6
1A	86	3A	21,6	5A	5,4
1B	83	3B	20,8	5B	5,2
1C	80	3C	20,1	5C	5,0
1D	77	3D	19,4	5D	4,9
1E	75	3E	18,8	5E	4,7
1F	72	3F	18,2	5F	4,5

Dämpfungseinstellung des 2. Filters zur Vibrationsunterdrückung (PB45)

Einstellung	Dämpfung	Einstellung	Dämpfung	Einstellung	Dämpfung
0	-40,0 dB	6	-8,5 dB	C	-2,5 dB
1	-24,1 dB	7	-7,2 dB	D	-1,8 dB
2	-18,1 dB	8	-6,0 dB	E	-1,2 dB
3	-14,5 dB	9	-5,0 dB	F	-0,6 dB
4	-12,0 dB	A	-4,1 dB	—	
5	-10,1 dB	B	-3,3 dB		

S000612C

5.1.5 Tiefpassfilter

Bei der Ansteuerung von z. B. Kugelumlaufspindeln können mit steigendem Ansprechverhalten im Bereich hoher Frequenzen Resonanzen auftreten. Daher ist dem Stromsollwert ein Tiefpassfilter vorgeschaltet. Dieses Filter ist werksseitig aktiviert. Die Grenzfrequenz des Tiefpassfilters lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Grenzfrequenz [rad/s]} = \frac{VG2}{1 + GD2} \times 10$$

Die manuelle Einstellung von Parameter PB18 kann ausgewählt werden, wenn Parameter PB23 auf „□□1□“ eingestellt ist.

Parameter

Stellen Sie die Eigenschaften des Tiefpassfilters in der zweiten Stelle des Parameters PB23 ein.

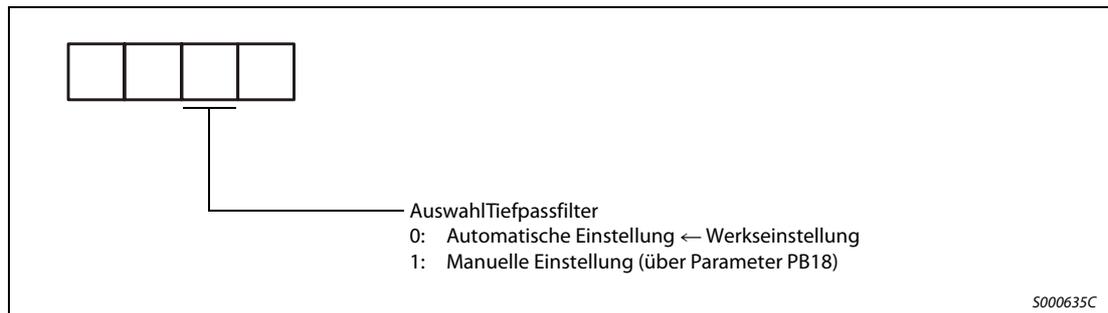


Abb. 5-10: Einstellung des Tiefpassfilters

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 Stopps. Die Umschaltung kann durch ein Eingangssignal 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 Eingangssignal 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 (PB26) und CDS (PB27) umgeschaltet.

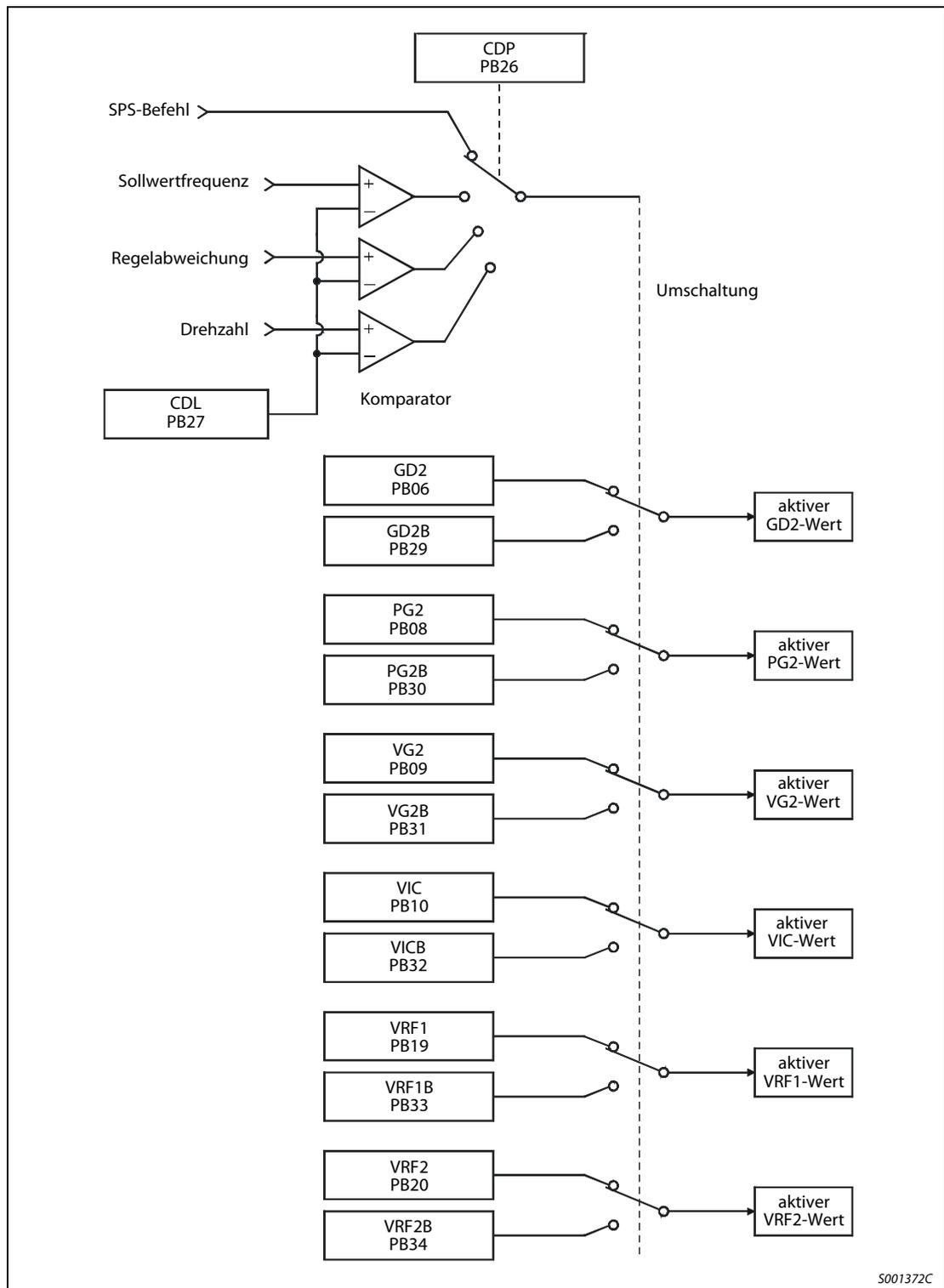


Abb. 5-11: Blockschaltbild der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

S001372C

Parameter

Setzen Sie PA08 (Auto-Tuning) auf „□□□3“, wenn Sie die Funktion zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren verwenden. Ist in PA08 nicht der manuelle Modus angewählt, ist keine Umschaltung der Verstärkungsfaktoren möglich.

Pr.	Symbol	Bezeichnung	Einheit	Beschreibung
PB06	GD2	Massenträgheitsverhältnis	× 1	Regelparameter vor Umschaltung der Verstärkungsfaktoren
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis	rad/s	Die Verstärkungsfaktoren des virtuellen Drehzahl- und Lageregelkreises zur Einstellung des Ansprechverhaltens nach Eingabe eines Befehls sind immer wirksam.
PB08	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis	rad/s	—
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	rad/s	
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis	ms	
PB29	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	× 1	Einstellung des Verhältnisses der Massenträgheiten von Last zu Motor nach Umschaltung der Verstärkungsfaktoren
PB30	PG2B	2. Verstärkungsfaktor Lageregelkreis	rad/s	Einstellung des Verstärkungsfaktors des Lageregelkreises nach Umschaltung zu PG2B
PB31	VG2B	2. Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	rad/s	Einstellung des Verstärkungsfaktors des Drehzahlregelkreises nach Umschaltung zu VG2B
PB32	VICB	2. I-Anteil Drehzahlregelkreis	ms	Einstellung des I-Anteils des Drehzahlregelkreises nach Umschaltung zu VICB
PB26	CDP	Verstärkungsfaktorumschaltung	—	Einstellung der Bedingung zum Umschalten der Verstärkungsfaktoren
PB27	CDL	Schwelle zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	1000 Imp./s, Impulse, 1/min	Einstellung des Wertes (Frequenzsollwert, Regelabweichung, Drehzahl), bei dem die Verstärkung umgeschaltet werden soll
PB28	CDT	Zeit für Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	ms	Zeitkonstante des Filters bei Umschaltung der Verstärkungsfaktoren
PB33	VRF1B	2. Vibrationsfrequenz zur Vibrationsunterdrückung	Hz	Einstellung der Vibrationsfrequenz zur Vibrationsunterdrückung nach Umschaltung zu VRF1B
PB34	VRF2B	2. Resonanzfrequenz von Vibrationen	Hz	Einstellung der Resonanzfrequenz zur Vibrationsunterdrückung nach Umschaltung zu VRF2B

Tab. 5-1: Verstärkungsumschaltung

- Parameter PB06 bis PB10
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: PB29)
In Parameter PB29 wird das Verhältnis der Massenträgheit der Last zur Massenträgheit des Motors nach der Umschaltung der Verstärkungsfaktoren eingestellt. Setzen Sie Parameter PB29 auf den gleichen Wert wie Parameter PB06 (GD2), falls die Massenträgheit der Last unverändert bleibt.
- Stellen Sie die Werte für den 2. Verstärkungsfaktor Lageregelkreis (PG2B: PB30), den 2. Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis (VG2B: PB31) und den 2. I-Anteil Drehzahlregelkreis (VICB: PB32) nach der Verstärkungsumschaltung ein.
- Verstärkungsumschaltung (CDP: PB26)
Die erste und zweite Stelle des Parameters 26 dient zur Einstellung der Bedingungen, bei denen die Verstärkung umgeschaltet werden soll. Bei einer Einstellung der ersten Stelle auf „1“ erfolgt die Umschaltung der Verstärkung über ein Umschaltsignal.

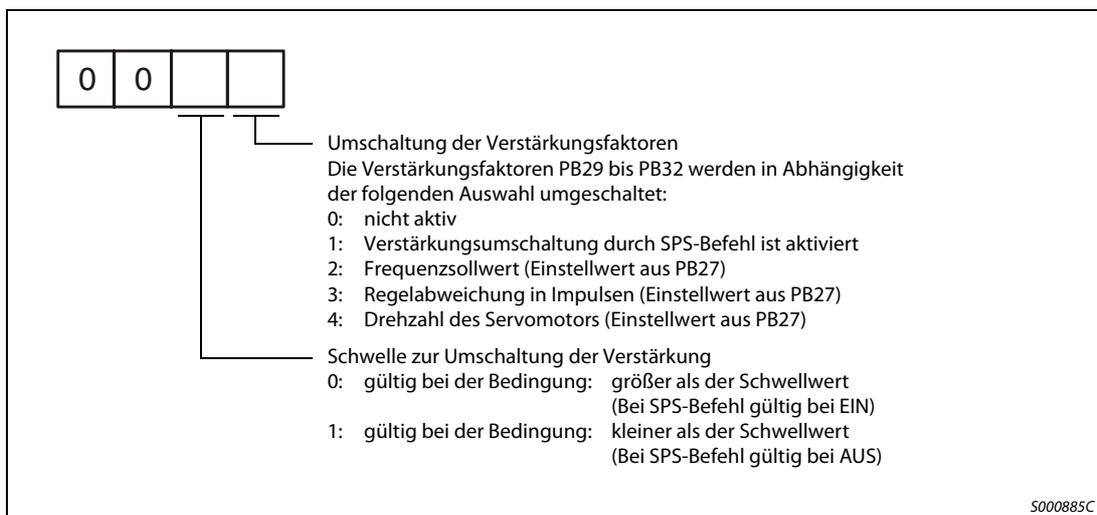


Abb. 5-12: Verstärkungsumschaltung

- Schwelle zur Umschaltung des Verstärkungsfaktors (CDL: PB27)
Ist in PB26 der Frequenzsollwert, die Regelabweichung oder die Drehzahl angewählt, dient PB27 zur Einstellung des Wertes, bei dem die Verstärkung umgeschaltet werden soll. Für die verschiedenen Größen gelten folgende Einheiten:

Größe	Einheit
Frequenzsollwert	1000 Impulse/s
Regelabweichung	Impulse
Drehzahl	1/min

Tab. 5-2: Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

- Zeit für Umschaltung des Verstärkungsfaktors (CDT: PB28)
PB28 dient zur Einstellung der Filterzeitkonstanten 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 ein Eingangssignal

Pr.	Symbol	Bezeichnung	Einstellung	Einheit
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis	100	rad/s
PB06	GD2	Massenträgheitsverhältnis	4,0	× 0,1
PB08	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis	120	rad/s
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	3000	rad/s
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis	20	ms
PB29	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	10,0	× 0,1
PB30	PG2B	2. Verstärkungsfaktor für Lageregelkreis	84	rad/s
PB31	VG2B	2. Verstärkungsfaktor für Drehzahlregelkreis	4000	rad/s
PB32	VICB	2. I-Anteil Drehzahlregelkreis	50	ms
PB26	CDP	Verstärkungsfaktorumschaltung	0001 (Umschaltung durch EIN-/AUS-Signal am Eingang)	—
PB28	CDT	Zeit für Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	100	ms
PB33	VRF1B	2. Vibrationsfrequenz zur Unterdrückung von Vibrationen	Einstellung der Vibrationsfrequenz zur Vibrationsunterdrückung nach Umschaltung zu VRF1B	Hz
PB34	VRF2B	2. Resonanzfrequenz von Vibrationen	Einstellung der Resonanzfrequenz zur Vibrationsunterdrückung nach Umschaltung zu VRF2B	Hz

Tab. 5-3: Einstellungen

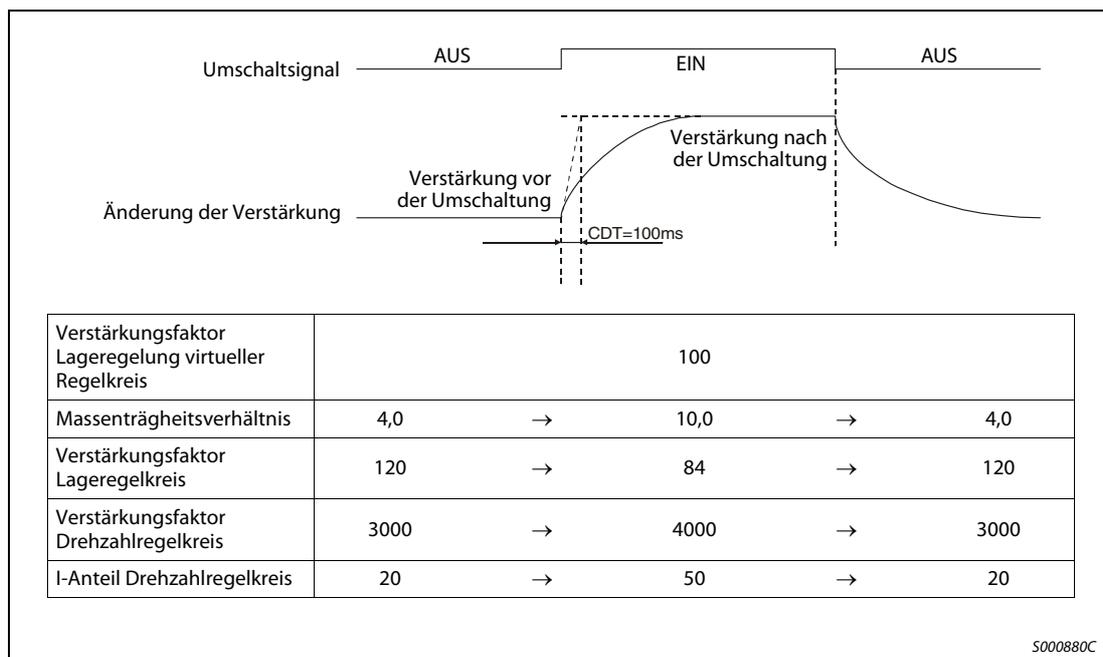


Abb. 5-13: Wirksame Werte bei Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

Umschaltung durch Regelabweichung (Schleppfehler)

Pr.	Symbol	Bezeichnung	Einstellung	Einheit
PB07	PG1	Verstärkungsfaktor Lageregelung virtueller Regelkreis	100	rad/s
PB06	GD2	Massenträgheitsverhältnis	4,0	× 0,1
PB08	PG2	Verstärkungsfaktor Lageregelkreis	120	rad/s
PB09	VG2	Verstärkungsfaktor Drehzahlregelkreis	3000	rad/s
PB10	VIC	I-Anteil Drehzahlregelkreis	20	ms
PB29	GD2B	2. Massenträgheitsverhältnis	10,0	× 0,1
PB30	PG2B	2. Verstärkungsfaktor für Lageregelkreis	84	rad/s
PB31	VG2B	2. Verstärkungsfaktor für Drehzahlregelkreis	4000	rad/s
PB32	VICB	2. I-Anteil Drehzahlregelkreis	50	ms
PB26	CDP	Verstärkungsfaktorumschaltung	0003 (Umschaltung durch Regelabweichung)	—
PB27	CDL	Schwelle zur Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	50	Impulse
PB28	CDT	Zeit für Umschaltung der Verstärkungsfaktoren	100	ms

Tab. 5-4: Einstellungen

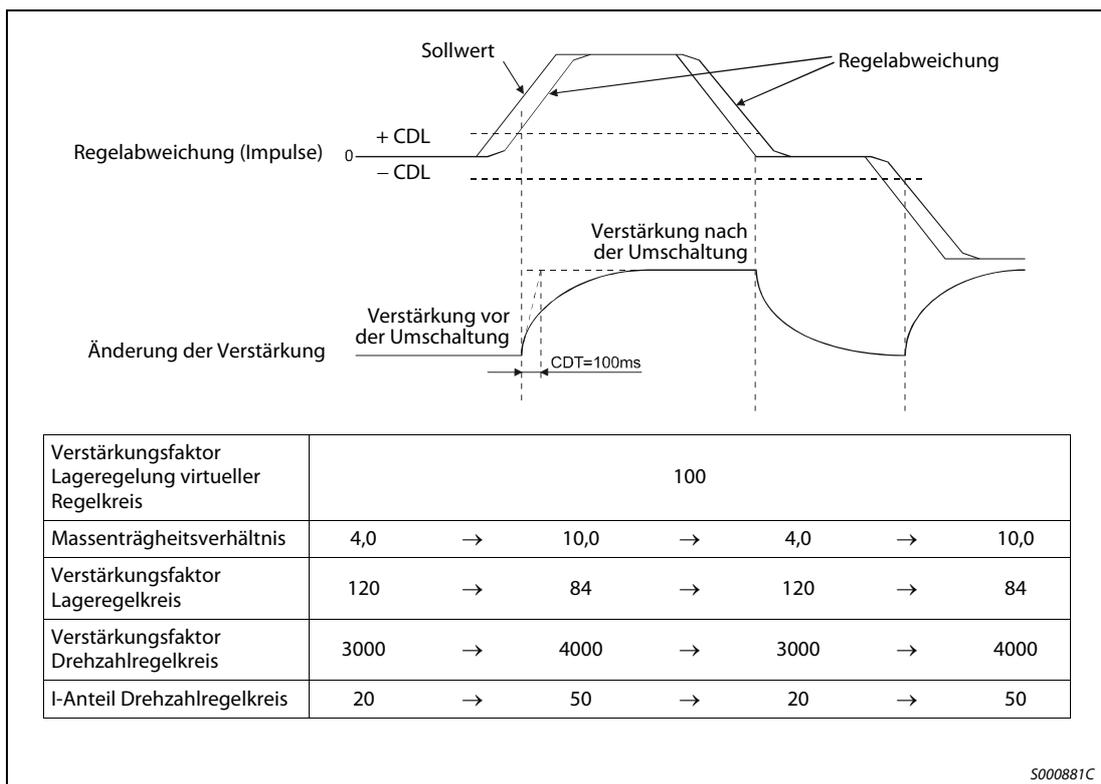


Abb. 5-14: Wirksame Werte bei Umschaltung der Verstärkungsfaktoren

6 System der Absolutwert-Positionserkennung

6.1 Allgemeines



ACHTUNG:

Nach Auftreten des Alarms 25 „Verlust der Absolutposition“ oder Warnung E3 (Fehlerhafter Absolutwert) muss der Referenzpunkt erneut eingestellt werden, um ein kontrolliertes Verhalten des Systems zu gewährleisten.

HINWEIS

Bei den folgenden Servomotorserien gehen die Absolutpositionsdaten verloren, wenn die Encoder-Kabelverbindung zwischen Servomotor und Servoverstärker getrennt wird:

HF-MP, HF-KP, HC-SP, HC-RP, HC-UP und HA-LP

Führen Sie immer erst eine neue Referenzpunkteinstellung durch, wenn das Encoderkabel unterbrochen wurde.

6.1.1 Technische Daten.

Technische Daten	Beschreibung
System	Batteriegepuffertes Absolutsystem
Batterie	Lithiumbatterie MR-J3BAT
Max. Umdrehungsbereich	Referenzposition ± 32767 Umdrehungen
Maximaldrehzahl bei Spannungsausfall	3000/min
Speicherzeit ^①	Ca. 10000 h
Lebensdauer der Batterie	Ca. 5 Jahre

Tab. 6-1: Übersicht der technischen Daten

^① Backup-Zeit bei ausgeschalteter Spannungsversorgung

6.1.2 Systemaufbau

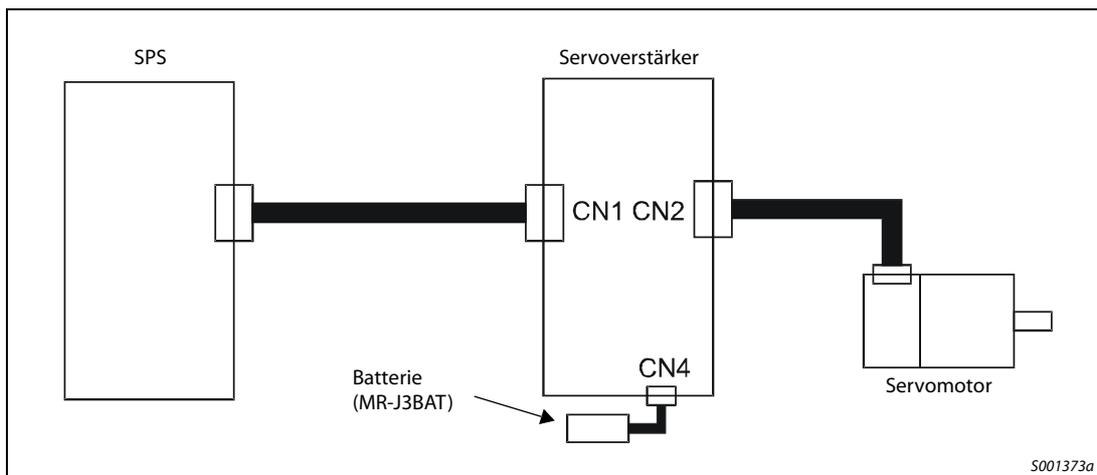


Abb. 6-1: Aufbau des Systems

6.1.3 Übersicht der Datenkommunikation

Blockdiagramm

Der Encoder der Motoren zum Betrieb an den Sevoverstärkern MR-J3 verfügt über eine absolute Positionserkennung innerhalb einer Umdrehung sowie einem Zähler zum Addieren vollständiger Umdrehungen. Die Absolutwertpositionserkennung erfasst die absolute Position der Maschine und legt diese in einem batteriegepufferten Speicher dauerhaft ab. Dadurch bleibt die Absolutposition auch bei Abschalten der Spannungsversorgung erhalten.

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.

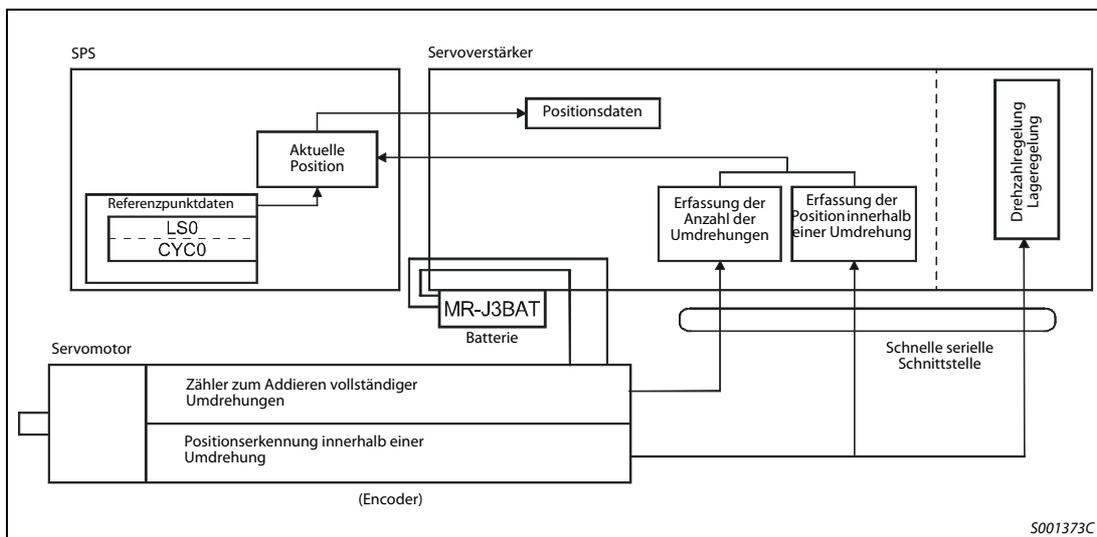


Abb. 6-2: Blockdiagramm der Absolutwertverarbeitung

6.1.4 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.*
- *Schalten Sie den Leistungskreis vor dem Batterietausch ab. Lassen Sie den Steuerkreis aber unbedingt eingeschaltet, damit die Absolutpositionsdaten bei Abklemmen der Batterie nicht verloren gehen.*



GEFAHR:

Warten Sie mindestens 15 Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannung des Hauptkreises, bevor Sie mit dem Austausch/Anschluss der Batterie beginnen. Prüfen Sie nach der Wartezeit die Klemmen P(+) und N(-) mit einem Voltmeter oder einem anderem Spannungsmessgerät, ob diese spannungsfrei sind. Vergewissern Sie sich außerdem, dass die Kontrollleuchte CHARGE nicht mehr leuchtet. Andernfalls besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

Gehen Sie beim Batterieanschluss folgendermaßen vor:

- ① Stecken Sie die Batterie MR-J3BAT in die Batteriehalterung.
- ② Stecken Sie den Batteriestecker auf Klemme CN4 auf.

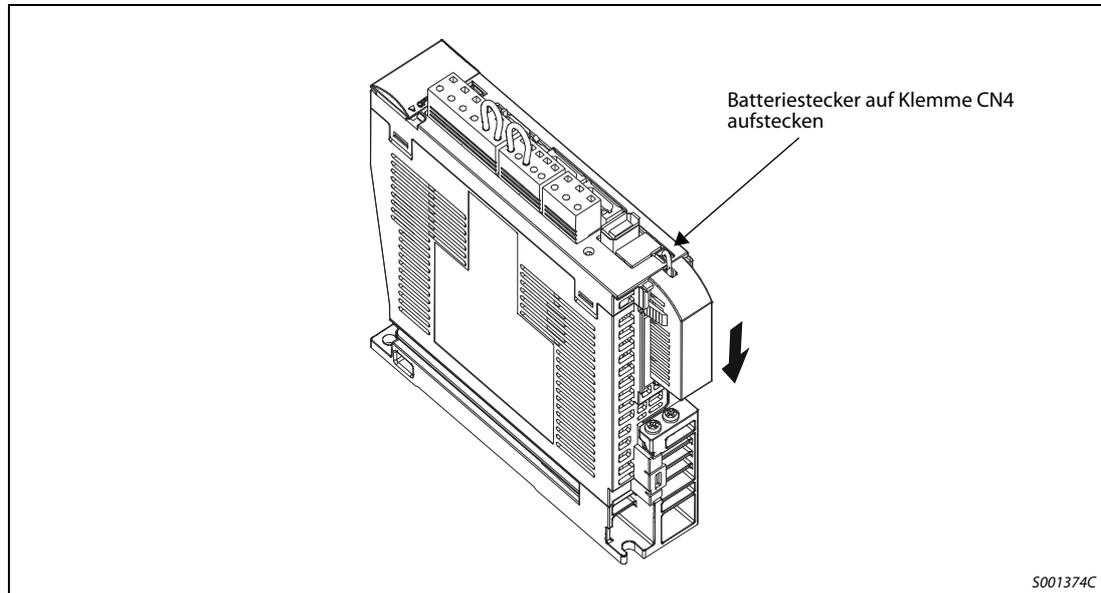


Abb. 6-3: Anschluss der Batterie bei Verstärkern MR-J3-200B4 und kleiner und MR-J3-350B und kleiner

HINWEIS

Bei Servoverstärkern, bei denen die Batterie an der Unterseite des Gehäuses montiert wird, sind die Erdungsklemmen nicht mehr zugänglich, nachdem die Batterie montiert wurde. Verdrahten Sie daher die Erdungsklemmen des Servoverstärkers, bevor Sie die Batterie montieren.

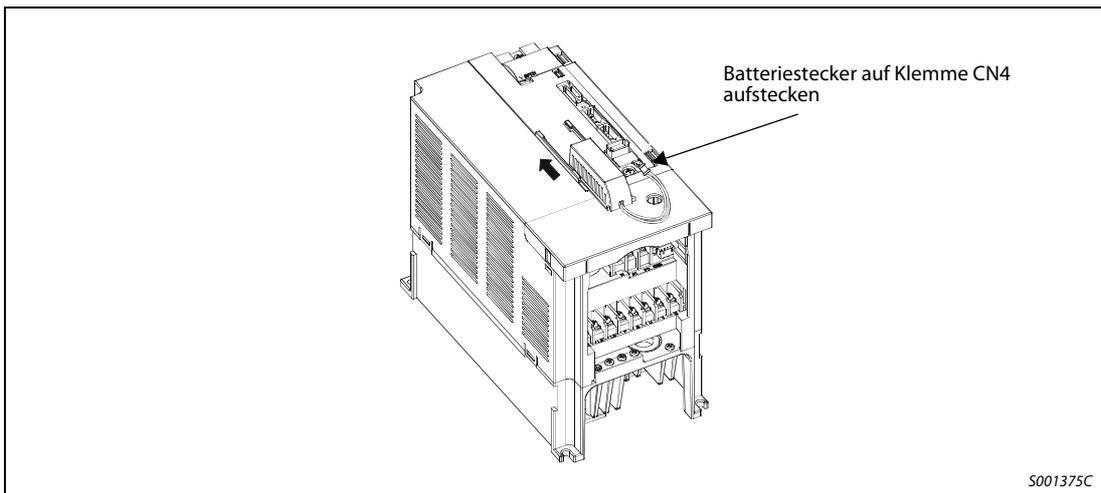


Abb. 6-4: Anschluss der Batterie bei den Verstärkern ab MR-J3-350B4 und ab MR-J3-500B

6.1.5 Parametereinstellung

Stellen Sie Parameter PA03 auf 1 ein, um die Funktion der Absolutwert-Positionserkennung zu aktivieren.

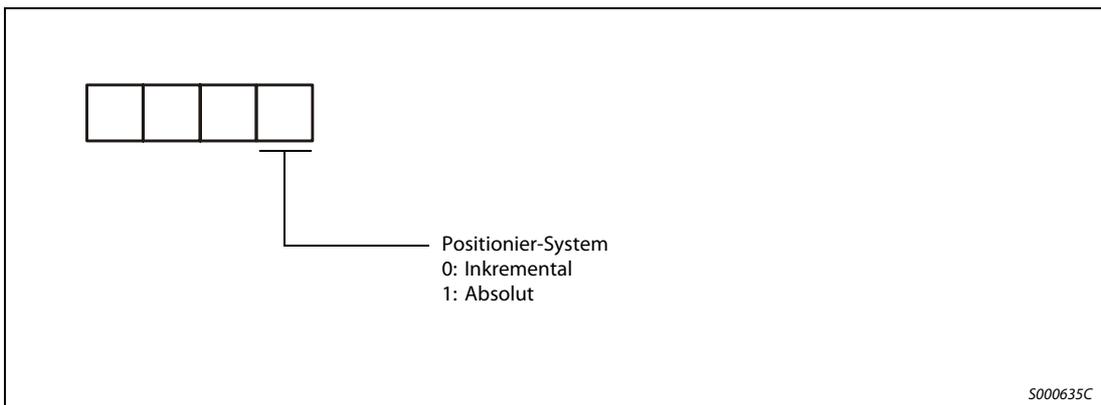


Abb. 6-5: Parameter PA03

6.1.6 Absolutwertdaten

Mit Hilfe der Software (MR-Configurator) können Sie Absolutwertdaten anzeigen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- ① Wählen Sie das Menü „Diagnostics“.

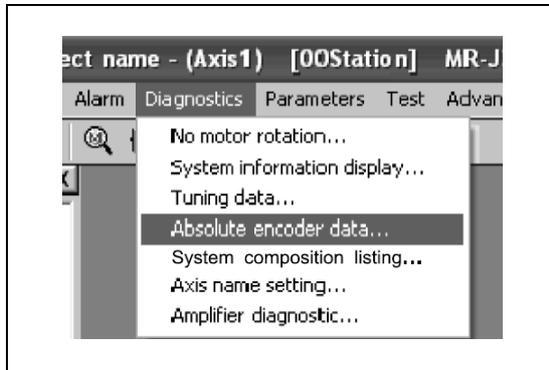
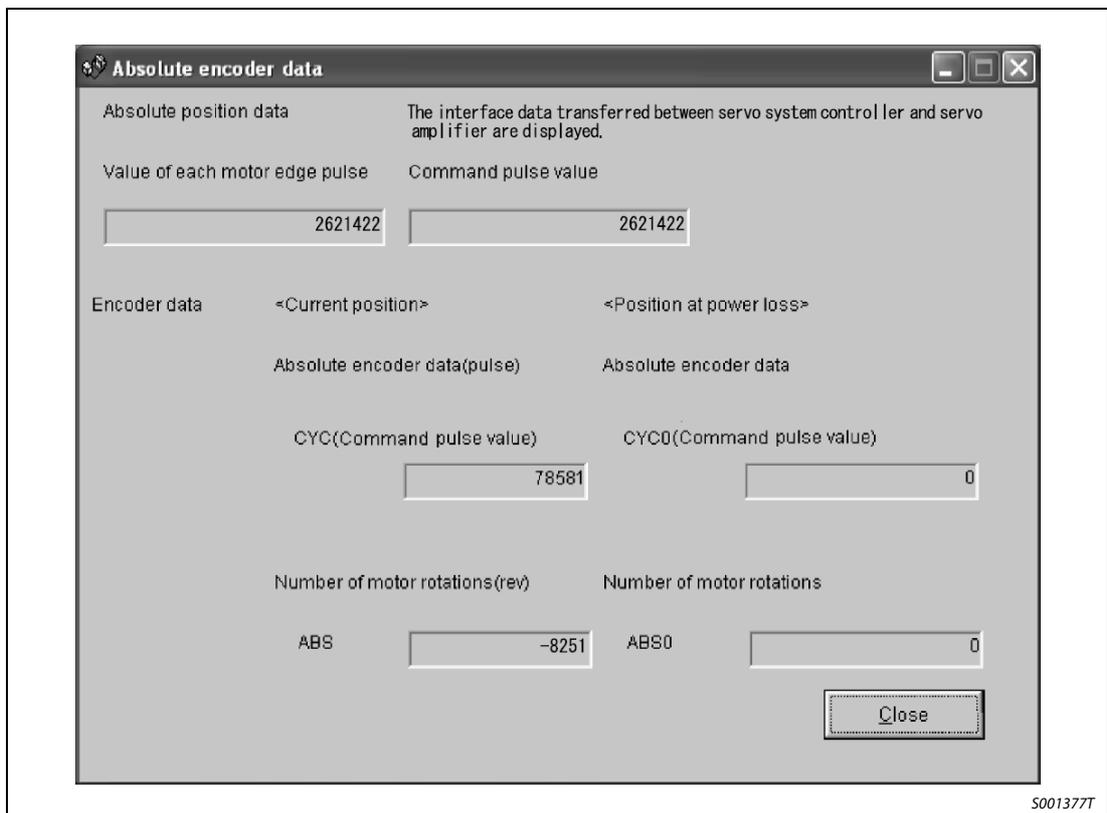


Abb. 6-6:
Öffnen des Menüs „Diagnostics“

S001376T

- ② Wählen Sie im Menü „Diagnostics“ den Menüpunkt „Absolute encoder Data“. Es erscheint das Fenster zur Anzeige der Absolutwertdaten.



S001377T

Abb. 6-7: Fenster zur Anzeige der Absolutwertdaten

- ③ Klicken Sie auf die Schaltfläche „Close“, um das Fenster zu schließen.

7 Zubehör

**GEFAHR:**

Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor Sie mit dem Anschluss von Zubehör und anderen Bauteilen beginnen und warten Sie mindestens 15 Minuten. Prüfen Sie nach der Wartezeit die Klemmen P(+) und N(-) mit einem Voltmeter oder einem anderem Spannungsmessgerät, ob diese spannungsfrei sind. Vergewissern Sie sich außerdem, dass die Kontrollleuchte CHARGE nicht mehr leuchtet. Andernfalls 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.

7.1 Optionales Zubehör

7.1.1 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/Servoverstärker.

Servo- verstärker	Regenerative Leistung [W] ^①							
	Eingebauter Brems- widerstand	MR-RFH 75-40 (40 Ω)	MR-RFH 220-40 (40 Ω)	MR-RFH 400-13 (13 Ω)	MR-RFH 400-6.7 (6,7 Ω)	MR-PWR-R T 400-120 (120 Ω)	MR-PWR-R T 600-47 (47 Ω)	MR-PWR-R T 600-26 (26 Ω)
MR-J3-10B	—	150	—	—	—	—	—	—
MR-J3-20B	10	150	—	—	—	—	—	—
MR-J3-40B	10	150	—	—	—	—	—	—
MR-J3-60B	10	150	—	—	—	—	—	—
MR-J3-60B4	15	—	—	—	—	300	—	—
MR-J3-70B	20	150	400	—	—	—	—	—
MR-J3-100B	20	150	400	—	—	—	—	—
MR-J3-100B4	15	—	—	—	—	300	—	—
MR-J3-200BN	100	—	—	600	—	—	—	—
MR-J3-200B4	100	—	—	—	—	—	500	—
MR-J3-350B	100	—	—	600	—	—	—	—
MR-J3-350B4	100	—	—	—	—	—	500	—
MR-J3-500B	130	—	—	600	—	—	—	—
MR-J3-500B4	130	—	—	—	—	—	—	500
MR-J3-700B	170	—	—	—	600	—	—	—
MR-J3-700B4	170	—	—	—	—	—	—	500
MR-J3-11KB	—	Bei diesen Servoverstärkern ist kein Bremswiderstand eingebaut. Stattdessen wird ein externer Bremswiderstand zusammen mit dem Servoverstärker geliefert.						
MR-J3-11KB4	—							
MR-J3-15KB	—							
MR-J3-15KB4	—							
MR-J3-22KB	—							
MR-J3-22KB4	—							

Tab. 7-1: Zulässige Kombinationen Bremswiderstand/Servoverstärker

^① Die angegebenen Leistungswerte sind nicht gleichzusetzen mit den Nennleistungen der Widerstände.

Auswahl des Bremswiderstandes

● Berechnung der regenerativen Energie

Verwenden Sie die folgenden Formeln in Tab. 7-2, um eine zulässige Belastung bei kontinuierlich auftretender Regeneration in vertikalen Bewegungsabläufen zu ermitteln oder zur eingehenderen Berechnung der Notwendigkeit einer Bremseinheit.

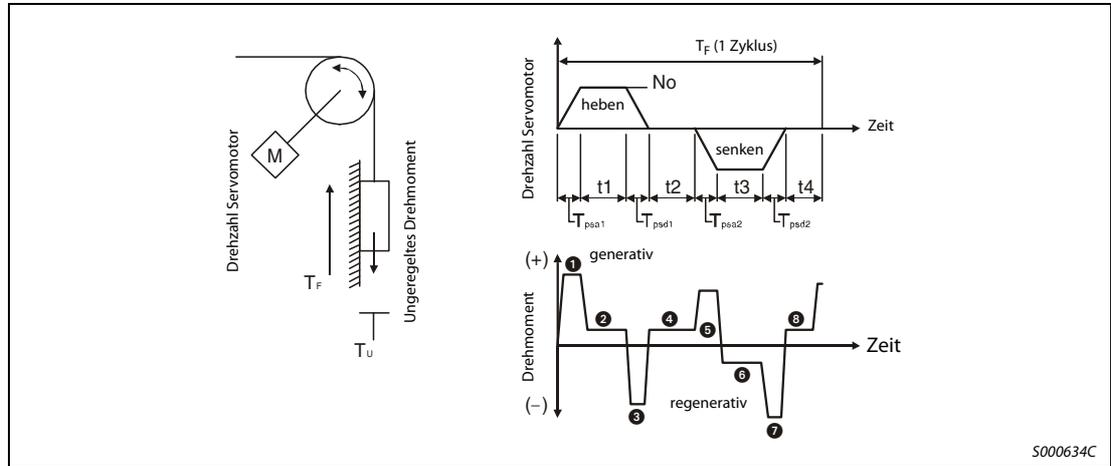


Abb. 7-1: Darstellung der regenerativen Energie

Regenerative Energie	Drehmoment angewandt auf den Servomotor [Nm]	Energie [J]
①	$T_1 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_1 \times T_{Psa1}$
②	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0,1047 \times N_0 \times T_2 \times t_1$
③	$T_3 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psd1}} + T_U + T_F$	$E_3 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_3 \times T_{Psd1}$
④, ⑧	$T_4 = T_U$	$E_4 \geq 0$
⑤	$T_5 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psa2}} - T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_5 \times T_{Psa2}$
⑥	$T_6 = T_U + T_F$	$E_6 = 0,1047 \times N_0 \times T_6 \times t_3$
⑦	$T_7 = \frac{(J_L + J_M) \times N_0}{9,55 \times 10^4} \times \frac{1}{T_{Psd2}} - T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0,1047}{2} \times N_0 \times T_7 \times T_{Psd2}$
Absolutwert der Summe der negativen Energien		

Tab. 7-2: Formeln zur Berechnung der regenerativen Energie E_s

● Verlustleistung des Servomotors und des Servoverstärkers im generatorischem Betrieb

Servoverstärker	Wirkungsgrad [%] Generatorischer Betrieb	Kondensator- energie [J]	Servoverstärker	Wirkungsgrad [%] Generatorischer Betrieb	Kondensator- energie [J]
MR-J3-10B	55	9	MR-J3-200B4	85	25
MR-J3-20B	70	9	MR-J3-350B	85	40
MR-J3-40B	85	11	MR-J3-350B4	85	36
MR-J3-60B(4)	85	11	MR-J3-500B(4)	90	45
MR-J3-70B	80	18	MR-J3-700B(4)	90	70
MR-J3-100B	80	18	MR-J3-11KB(4)	90	120
MR-J3-100B4	80	12	MR-J3-15KB(4)	90	170
MR-J3-200BN	85	40	MR-J3-22KB(4)	90	250

Tab. 7-3: Verlustleistung des Servomotors und des Servoverstärkers

Wirkungsgrad Generatorischer Betrieb (η): Wirkungsgrad des Motors beim Bremsen mit Nenndrehmoment 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 aus der Energie E_R und der Zyklusdauer für einen abgeschlossenen Arbeitsgang t_f [s]:

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

● 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 PA02 stellen Sie den angeschlossenen Bremswiderstand ein.

Parameter PA02

--	--	--	--

Auswahl des optionalen Bremswiderstandes

00: keiner

- Bei Servoverstärker mit 100 W wird kein Bremswiderstand verwendet.
- Bei Servoverstärkern mit 0,2–7 kW wird der eingebaute Bremswiderstand verwendet.
- Bei Servoverstärker von 11–22 kW wird der mitgelieferte Bremswiderstand bzw. die mitgelieferte Bremsseinheit verwendet.

01: FR-BU(-H), FR-RC(-H), FR-CV(-H)
 02: MR-RFH75-40
 03: MR-RFH75-40
 04: MR-RFH220-40
 05: MR-RFH400-13
 06: MR-RFH400-13
 08: MR-RFH400-6.7
 09: MR-RFH400-6.7
 81: MR-PWR-R T 400-120
 83: MR-PWR-R T 600-47
 85: MR-PWR-R T 600-26
 FA: Wenn der bei den Servoverstärkern von 11–22 kW mitgelieferte Bremswiderstand bzw. die mitgelieferte Bremsseinheit zur Leistungserhöhung mit einem Lüfter gekühlt wird.

S000635C

Abb. 7-2: Einstellung des Parameters PA02

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 paarig verdrehten Kabels darf maximal 5 m betragen.

Vor Anschluss eines externen Bremswiderstandes an die Servoverstärker bis MR-J3-350B bzw. bis MR-J3-200B4 muss die Kabelbrücke an den Klemmen P(+)-D entfernt werden. Schließen Sie dann den optionalen Bremswiderstand an die Klemmen P(+)-C an.

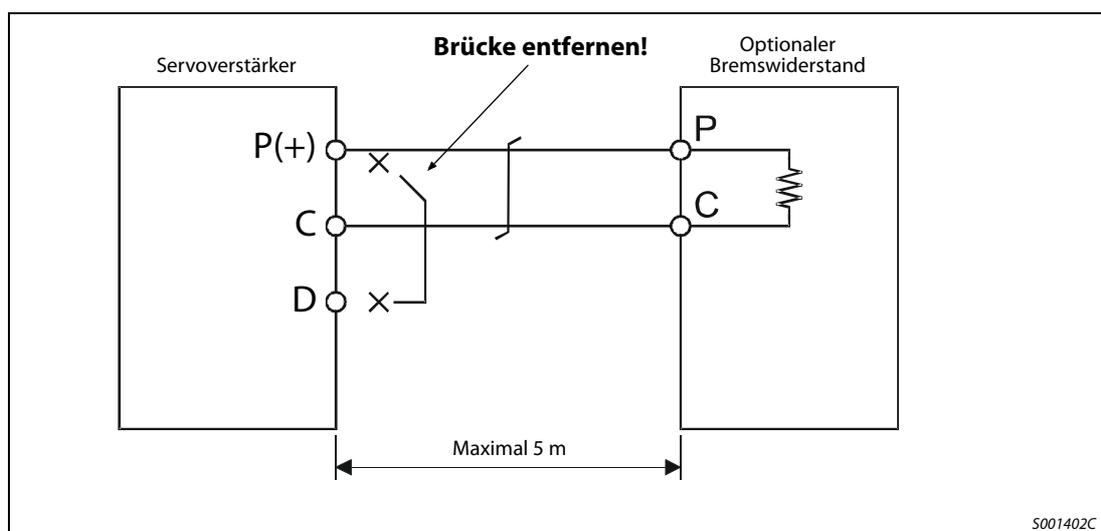


Abb. 7-3: Anschluss der Bremsseinheit für Verstärker MR-J3-350B bzw. MR-J3-200B4 und kleiner

Vor Anschluss eines externen Bremswiderstandes an die Servoverstärker MR-J3-350B4, MR-J3-500B, MR-J3-500B4, MR-J3-700B und MR-J3-700B4 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. 7-5).

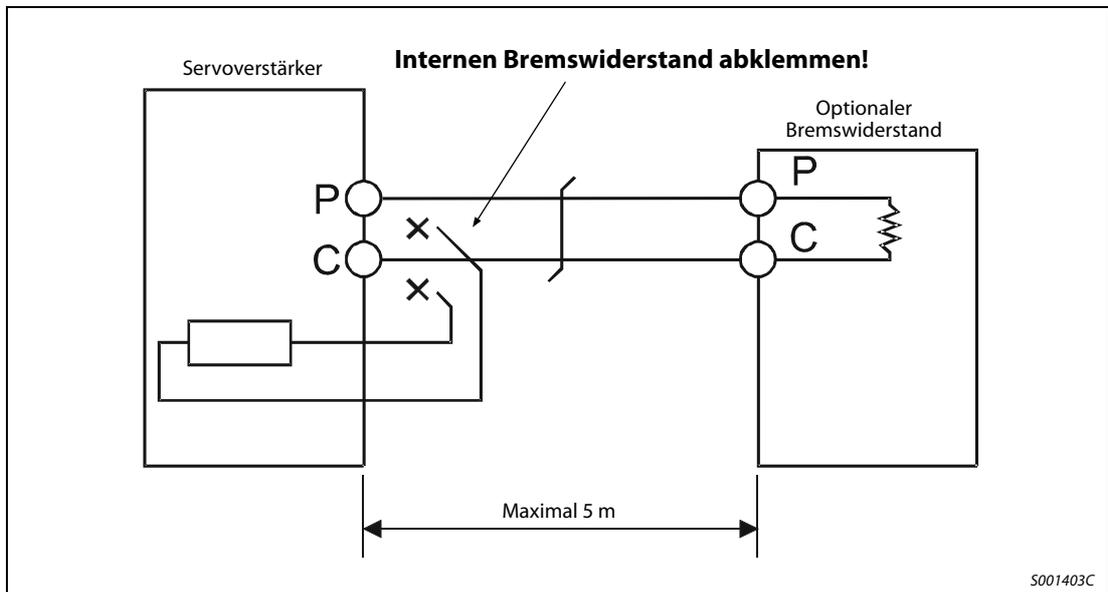


Abb. 7-4: Anschluss der Bremsseinheit für Verstärker MR-J3-350B4, MR-J3-500B, MR-J3-500B4, MR-J3-700B und MR-J3-700B4

Befestigen Sie die Anschlusskabel des internen Bremswiderstandes bei Verwendung eines externen Bremswiderstandes wie nachfolgend gezeigt.

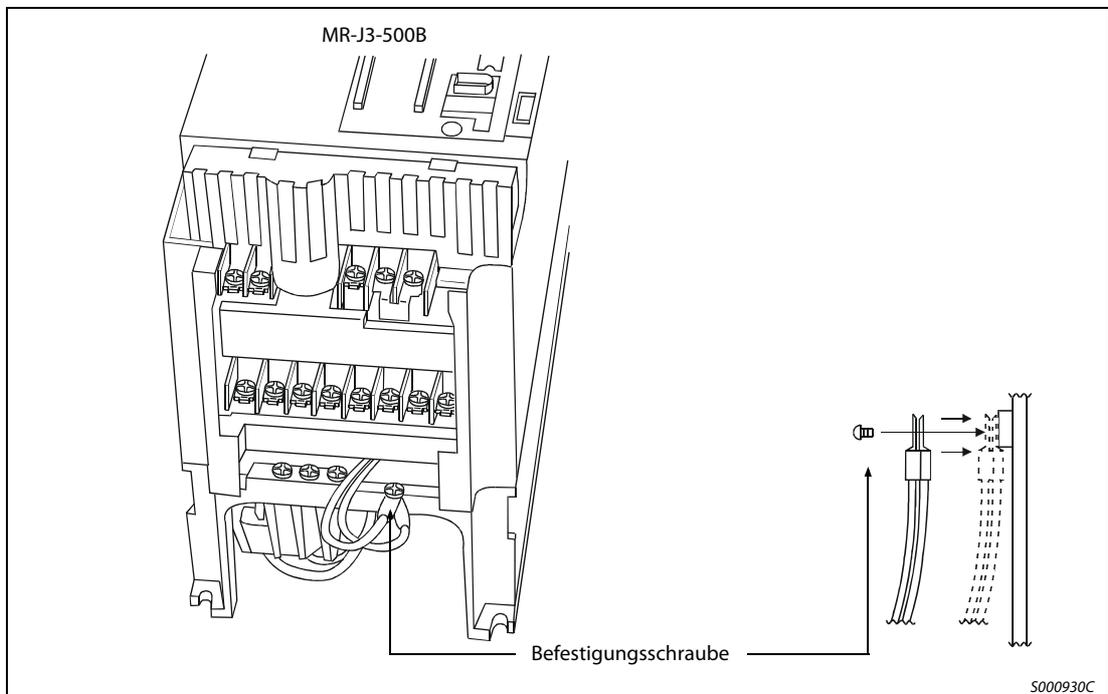


Abb. 7-5: Befestigung der Kabel des internen Bremswiderstandes beim MR-J3-350B4, MR-J3-500B, MR-J3-500B4, MR-J3-700B und MR-J3-700B4

Die Bremswiderstände, die zusammen mit den Servoverstärkern MR-J3-11KB(4)–MR-J3-22KB(4) ausgeliefert werden, müssen je nach gelieferter Anzahl (4 oder 5 Widerstände) als Reihenschaltung angeschlossen werden. Werden die Widerstände parallel oder wird nicht die gesamte Anzahl der gelieferten Widerstände angeschlossen, können der Servoverstärker beschädigt und die Widerstände überlastet werden, was zu einer übermäßigen Hitzeentwicklung bis hin zum Brand führen kann. Montieren Sie die Widerstände in Abständen von ca. 70 mm.

Eine Kühlung der Widerstände mit zwei Kühllüftern (Größe: 92 x 92, Mindestluftstrom: 1,0 m³/Std.) erhöht die regenerative Leistung der Widerstände. Bei einer Kühlung der Widerstände muss der Parameter PA02 auf „□□FA“ eingestellt werden.

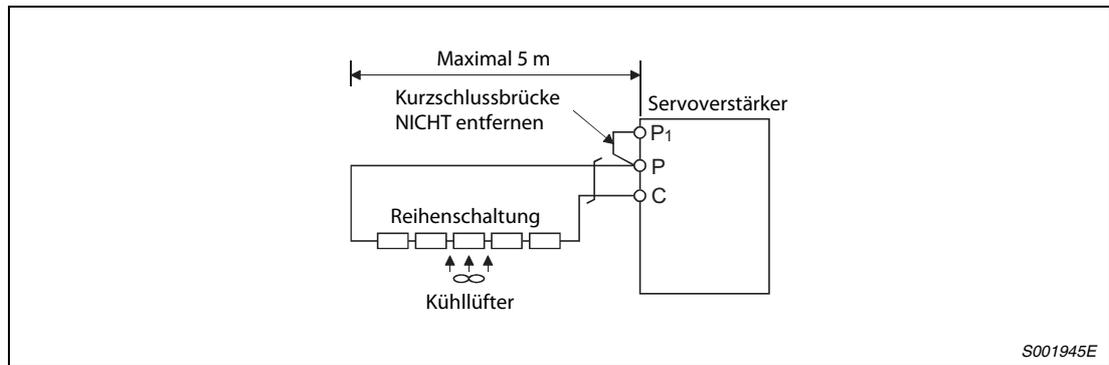


Abb. 7-6: Verschaltung der Bremswiderstände bei den Servoverstärkern MR-J3-11KB(4)–MR-J3-22KB(4)

HINWEIS

Die Anzahl der anzuschließenden Widerstände hängt vom Widerstandstyp ab. Bei den mitgelieferten Widerständen ist kein Temperatursensor montiert. Tritt am regenerativen Schaltkreis des Servoverstärkers ein Fehler auf, können sich die Widerstände außergewöhnlich stark erhitzen. Montieren Sie daher in der Nähe der Widerstände einen Temperatursensor und verschalten Sie diesen so, dass die Versorgungsspannung des Leistungskreises bei übermäßiger Hitzeentwicklung der Widerstände ausgeschaltet wird. Die Ansprechschwelle des Temperaturfühlers hängt von den Einstellungen der jeweils verwendeten Widerstände ab. Berücksichtigen Sie bei der Systemplanung eine entsprechende Montageposition für den Temperatursensor oder verwenden Sie die von Mitsubishi Electric lieferbaren Bremswiderstände mit integriertem Temperatursensor.

Servoverstärker	Bremswiderstand	Regenerative Leistung [W]		Widerstandswert [Ω]	Anzahl Widerstände
		Normal	Gekühlt		
MR-J3-11KB	GRZG400-1.5Ω	500	800	6	4
MR-J3-11KB4	GRZG400-5.0Ω	500	800	20	4
MR-J3-15KB	GRZG400-0.9Ω	850	1300	4,5	5
MR-J3-15KB4	GRZG400-2.5Ω	850	1300	12,5	5
MR-J3-22KB	GRZG400-0.6Ω	850	1300	3	5
MR-J3-22KB4	GRZG400-2.0Ω	850	1300	10	5

Tab. 7-4: Daten der mitgelieferten Bremswiderstände

HINWEIS

Die Abmessungen der optionalen Bremswiderstände finden Sie in Abschn. 12.3.

7.1.2 Verbindungskabel

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

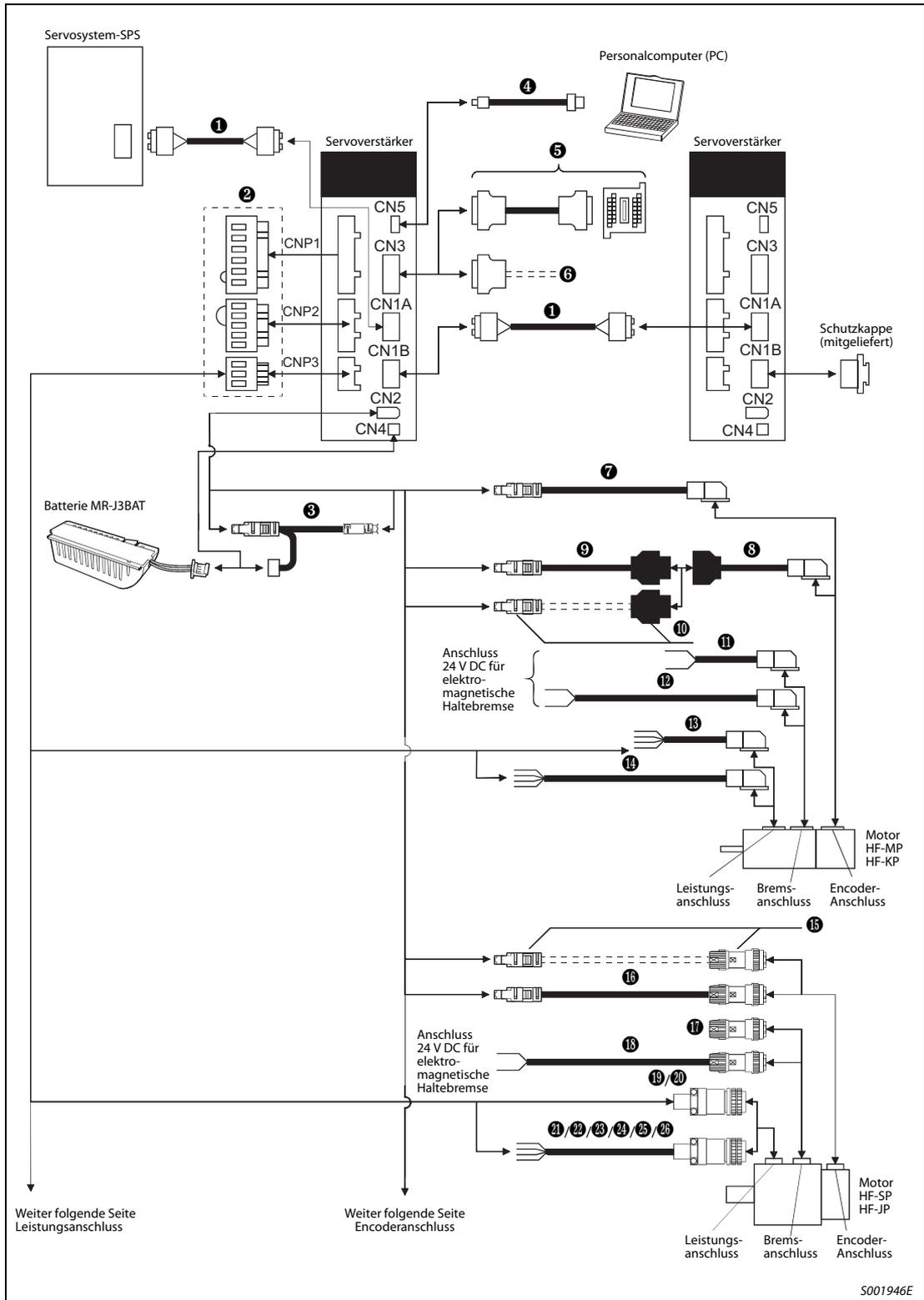


Abb. 7-7: Anschlüsse (1)

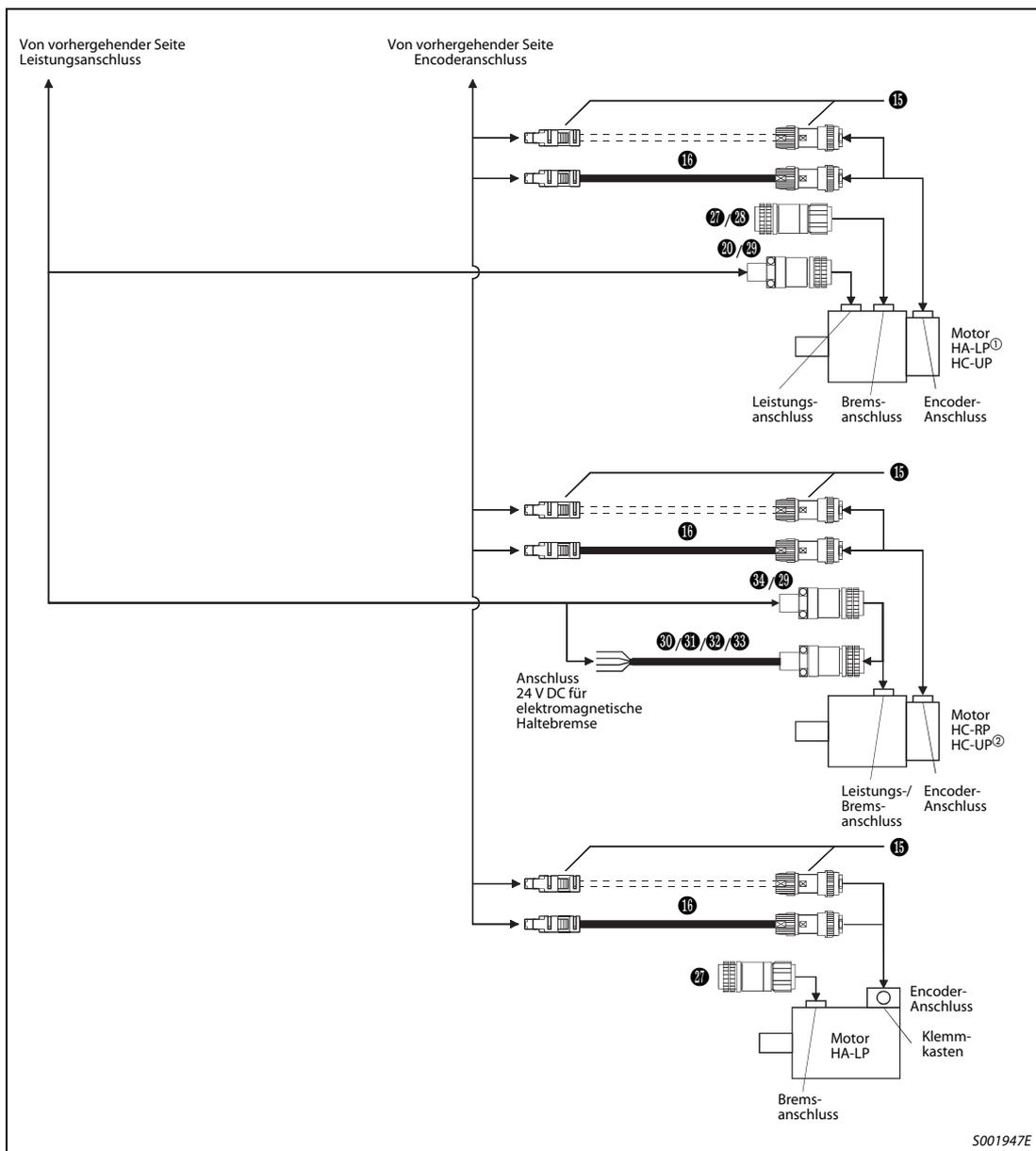


Abb. 7-8: Anschlüsse (2)

- ① Bei den Servomotoren HA-LP502 und HA-LP702 erfolgt der Leistungsanschluss über einen Steckverbinder und nicht über den Klemmkasten.
- ② Bei den Servomotoren HC-UP72B und HC-UP152B ist der Bremsanschluss in den Leistungsanschluss integriert.

HINWEIS

Die für ein Verbindungskabel oder eine Steckverbindung angegebene Kennziffer zur Festlegung der Schutzart gilt nur für das Kabel oder den Steckverbinder selbst. Wird dieses Kabel oder dieser Steckverbinder an einen Servoverstärker oder Servomotor mit kleineren Schutzart-Kennziffer angeschlossen, gilt für die Schutzart des gesamten Systems nur die kleinere Kennziffer.

Produkt			Bezeichnung	Motorseitiger Kabelaustritt ^①			Schutzart
				▲	◀	▶	
Für CN1A CN1B	①	SSCNET III-Kabel	MR-J3BUS□M (standard) Kabellänge in □: 0,15, 0,3, 0,5, 1, 3 m (Verwendung im Schaltschrank)	—	—	—	—
			MR-J3BUS□M-A (standard) Kabellänge in □: 5, 10, 20 m (Verwendung außerhalb des Schaltschranks)	—	—	—	—
			MR-J3BUS□M-B (hochflexibel) Kabellänge in □: 30, 40, 50 m	—	—	—	—
Für CNP1	②	Spannungsversorgungsstecker für Servoverstärker bis 3,5 kW. (Bei Servoverstärkern ab 5 kW sind stattdessen Anschlussklemmen vorhanden)	Zum Servoverstärker mitgeliefertes Zubehör	—	—	—	—
Für CNP2				—	—	—	—
Für CNP3				—	—	—	—
Für CN2 CN4	③	Anschlusskabel für Batterie	MR-J3BTCBL03M Kabellänge: 0,3 m	—	—	—	—
Für CN5	④	USB-Kabel für PC	MR-J3USBCBL3M Kabellänge: 3 m	—	—	—	—
Für CN3	⑤	E/A-Signal-Kabel für Klemmenblock TB-20-EG	MR-J3TBL-CN3-□M-EG Kabellänge in □: 0,5, 1 m	—	—	—	—
		Klemmenblock	TB-20-EG	—	—	—	—
	⑥	E/A-Signal-Anschlussstecker	MR-J2CN1	—	—	—	—
Für CN2	⑦	Encoder-Kabel für Motoren HF-MP, HF-KP	MR-J3ENCBL□M-A1-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	—	✓	IP65
			MR-J3ENCBL□M-A1-H (hochflexibel) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	—	✓	IP65
			MR-J3ENCBL□M-A2-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	✓	—	IP65
			MR-J3ENCBL□M-A2-H (hochflexibel) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	✓	—	IP65
	⑧	Motorseitiges Encoder-Kabel für Motoren HF-MP, HF-KP	MR-J3JCBLO3M-A1-L (standard) Kabellänge: 0,3 m	—	—	✓	IP20
			MR-J3JCBLO3M-A2-L (standard) Kabellänge: 0,3 m	—	✓	—	IP20
	⑨	Verstärkerseitiges Encoder-Kabel für Motoren HF-MP, HF-KP	MR-EKCBL□M-L (standard) Kabellänge in □: 20, 30 m	—	—	—	IP20
	⑩	Encoder-Stecker-Set für Motoren HF-MP, HF-KP	MR-ECNM	—	—	—	IP20
24 V DC	⑪	Bremskabel für Motoren HF-MP, HF-KP	MR-BKS2CBL03M-A1-L (standard) Kabellänge: 0,3 m	—	—	✓	IP55
			MR-BKS2CBL03M-A2-L (standard) Kabellänge: 0,3 m	—	✓	—	IP55
	MR-BKS1CBL□M-A1-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m		—	—	✓	IP65	
	MR-BKS1CBL□M-A1-H (hochflexibel) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m		—	—	✓	IP65	
	MR-BKS1CBL□M-A2-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m		—	✓	—	IP65	
	MR-BKS1CBL□M-A2-H (hochflexibel) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m		—	✓	—	IP65	
Für CNP3	⑬	Leistungskabel für Motoren HF-MP, HF-KP	MR-PWS2CBL03M-A1-L (standard) Kabellänge: 0,3 m	—	—	✓	IP55
			MR-PWS2CBL03M-A2-L (standard) Kabellänge: 0,3 m	—	✓	—	IP55
	⑭	Leistungskabel für Motoren HF-MP, HF-KP ungeschirmt	MR-PWS1CBL□M-A1-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	—	✓	IP65
			MR-PWS1CBL□M-A1-H (hochflexibel) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	—	✓	IP65
			MR-PWS1CBL□M-A2-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	✓	—	IP65

Tab. 7-5: Übersicht der vorkonfektionierten Verbindungskabel bzw. der Anschluss-Stecker (1)

Produkt		Bezeichnung	Motorseitiger Kabelaustritt ^①			Schutzart	
			▲	◀	▶		
Für CNP3	⑭	Leistungskabel für Motoren HF-MP, HF-KP ungeschirmt	MR-PWS1CBL□M-A2-H (hochflexibel) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	✓	—	IP65
		Leistungskabel für Motoren HF-MP, HF-KP geschirmt	MR-PWS3CBL□M-A1-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	—	✓	IP65
			MR-PWS3CBL□M-A2-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	✓	—	IP65
			PWS007N-□.0-A1 Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	—	✓	IP65
			PWS007N-□.0-A2 Kabellänge in □: 2, 5, 10 m	—	✓	—	IP65
Für CN2	⑮	Encoder-Stecker-Set für Motoren HF-SP, HC-RP, HF-JP, HC-UP, HA-LP	MR-J3SCNS	✓	—	—	IP67
		Encoder-Kabel für Motoren HF-SP, HC-RP, HF-JP, HC-UP, HA-LP	MR-J3ENSCBL□M-L (standard) Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
			MR-J3ENSCBL□M-H (hochflexibel) Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
24 V DC	⑯	Bremsstecker-Set für Motor HF-SP, HF-JP534B, HF-JP5034B	MR-BKCNS1	✓	—	—	IP67
	⑰	Bremskabel für Motoren HF-SP, HF-JP	BCS015S-□.0-BKS1 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
Für CNP3	⑱	Leistungsstecker-Set für Motoren HF-SP51, HF-SP81, HF-SP52-152, HF-SP524-1524, HF-JP53-203, HF-JP534-2034, HF-JP3534-5034 Anschlussklemmenquerschnitt: 2 mm ² bis 3,5 mm ²	MR-PWCNS4	✓	—	—	IP67
		Leistungsstecker-Set für Motoren HF-SP121-301, HF-SP202-502, HF-SP2024-5024, HF-JP353-503 Anschlussklemmenquerschnitt: 5,5 mm ² bis 8 mm ²	MR-PWCNS5	✓	—	—	IP67
	⑳	Leistungsstecker-Set für Motoren HF-SP421, HF-SP702, HF-SP7024, HF-JP11K1M4, HF-JP15K1M4 Anschlussklemmenquerschnitt: 14 mm ² bis 22 mm ²	MR-PWCNS3	✓	—	—	IP67
	㉑	Leistungskabel für Motoren HF-SP52, HF-SP524-1524, HF-JP53-73, HF-JP534-1034	PCS015N-□.0-0C4 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
	㉒	Leistungskabel für Motoren HF-SP102, HF-JP103-203, HF-JP1534-3534	PCS025N-□.0-0C4 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
	㉓	Leistungskabel für Motoren HF-SP152, HF-JP5034	PCS040N-□.0-0C4 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
	㉔	Leistungskabel für Motoren HF-SP202, HF-SP3524, HF-JP353	PCS040N-□.0-0C5 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
	㉕	Leistungskabel für Motoren HF-SP352-502, HF-SP5024, HF-JP503	PCS060N-□.0-0C5 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
	㉖	Leistungskabel für Motoren HF-SP702, HF-SP7024	PCS100N-□.0-0C3 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP67
24 V DC	㉗	Brems-Stecker-Set für Motoren HC-UP202B-502B, HF-JP11K1MB, HF-JP11K1M4B, HF-JP15K1MB, HF-JP15K1M4B, HA-LP601B-12K1B, HA-LP6014B-12K14B, HA-LP701MB-15K1MB, HA-LP701M4B-15K1M4B, HA-LP11K2B-22K2B, HA-LP11K24B-22K24B	MR-BKCN	✓	—	—	IP65

Tab. 7-5: Übersicht der vorkonfektionierten Verbindungskabel bzw. der Anschluss-Stecker (2)

Produkt		Bezeichnung	Motorseitiger Kabelaustritt ^①			Schutzart	
			↗	↖	↘		
Für CNP3	28	Leistungsstecker-Set für Motor HA-LP702 Anschlussklemmenquerschnitt: 5,5 mm ² bis 8 mm ²	MR-PWCNS3	✓	—	—	IP67
	29	Leistungsstecker-Set für Motor HC-RP353-503, HC-UP202-502, HA-LP502 Anschlussklemmenquerschnitt: 5,5 mm ² bis 8 mm ²	MR-PWCNS2	✓	—	—	IP65
	30	Leistungskabel für Motoren HC-RP103-203	PCS040N-□.0-0C1 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP65
	31	Leistungskabel für Motoren HC-RP353-503	PCS060N-□.0-0C2 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP65
Für CNP3/ 24 V DC	32	Leistungskabel mit integriertem Bremskabel für Motoren HC-RP103B-203B ^②	PCS040B-□.0-C1 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP65
	33	Leistungskabel mit integriertem Bremskabel für Motoren HC-RP353B-503B ^②	PCS060B-□.0-C2 Kabellänge in □: 2, 5, 10, 20, 30 m	✓	—	—	IP65
	34	Leistungsstecker-Set mit integriertem Bremsan- schluss für Motor HC-RP103B-203B, HC-UP72B- 152B Anschlussklemmenquerschnitt: 2 mm ² bis 3,5 mm ²	MR-PWCNS1	✓	—	—	IP65

Tab. 7-5: Übersicht der vorkonfektionierten Verbindungskabel bzw. der Anschluss-Stecker (3)

① Richtung des Kabelaustritts am Motorstecker:

↗: Gerade

↖: Entgegen Motorwellenrichtung (abgewinkelte Ausführung)

↘: In Motorwellenrichtung (abgewinkelte Ausführung)

② Die Servomotoren HC-RP, die mit einer Haltebremse ausgestattet sind, haben keinen separaten Bremsanschluss. Die Kontakte für die Bremse sind in den Leistungsanschluss integriert.

7.1.3 Schaltdiagramme der Encoder-Kabel

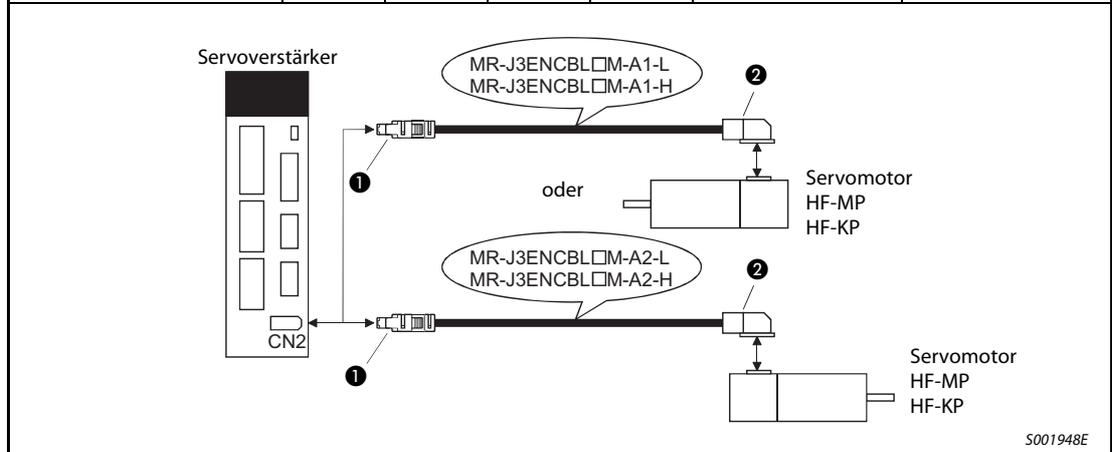


ACHTUNG:

Schließen Sie das Kabel korrekt an. Andernfalls kann es zu einem Fehlbetrieb oder zur Zerstörung der Geräte kommen.

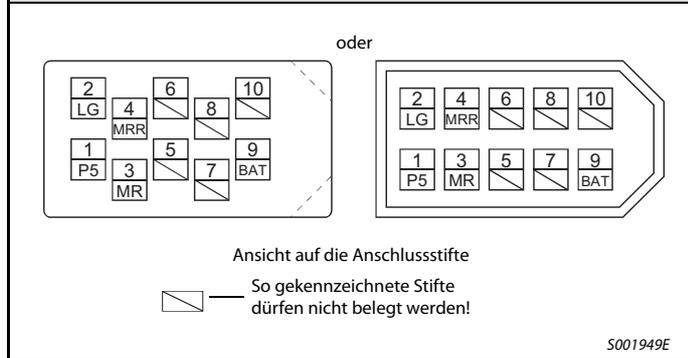
Encoder-Kabel für Servomotoren HF-MP und HF-KP

Kabel	Kabellängenbezeichnung (□)			Schutzart	Ausführung	Motorseitiger Kabelaustritt
	2 m	5 m	10 m			
MR-J3ENCBL□M-A1-L	2	5	10	IP65	Standard	In Motorwellenrichtung
MR-J3ENCBL□M-A1-H	2	5	10	IP65	Hochflexibel	
MR-J3ENCBL□M-A2-L	2	5	10	IP65	Standard	Entgegen Motorwellenrichtung
MR-J3ENCBL□M-A2-H	2	5	10	IP65	Hochflexibel	

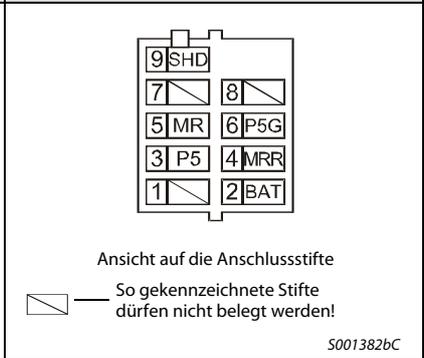


S001948E

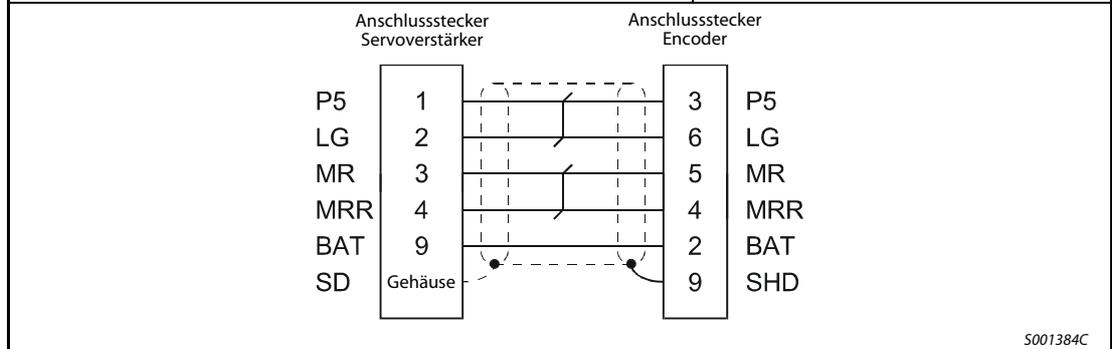
1 Steckverbindung für CN2 **2 Steckverbindung für Encoderanschluss**



S001949E



S001382bC



S001384C

Tab. 7-6: Verschaltung, Anschlussbelegung und Verdrahtungsschema

Verstärkerseitiges Encoder-Kabel für Servomotoren HF-MP und HF-KP

Die Encoder-Kabel MR-EKCBL□M-L sind nur zum verstärkerseitigen Anschluss vorgesehen. Zur Verbindung mit dem Servomotor benötigt man zusätzlich eines der Kabel MR-J3CBL03M-A1-L oder MR-J3CBL03M-A2-L. Bei einer Kabellänge von 30 m (MR-EKCBL30M-L) und darüber hinaus ist dieses Kabel ein **Vier-Leiterkabeltyp**. Bei Einsatz eines Vier-Leiterkabels muss der Parameter PC04 (Encoder-Kabeltypauswahl) auf „1□□□“ eingestellt werden.

Kabel	Kabellängenbezeichnung (□)			Schutzart	Ausführung
	10 m	20 m	30 m		
MR-EKCBL□M-L	—	20	30	IP20	Standard

S001950E

① Steckverbindung für CN2	② Zwischensteckverbindung Encoder
<p>oder</p> <p>Ansicht auf die Anschlussstifte So gekennzeichnete Stifte dürfen nicht belegt werden!</p> <p>S001949E</p>	<p>Ansicht auf die Anschlussstifte So gekennzeichnete Stifte dürfen nicht belegt werden!</p> <p>S001951E</p>

Encoder-Stecker-Set: MR-ECNM	
<p>S001389C</p>	<p>S001959E</p>

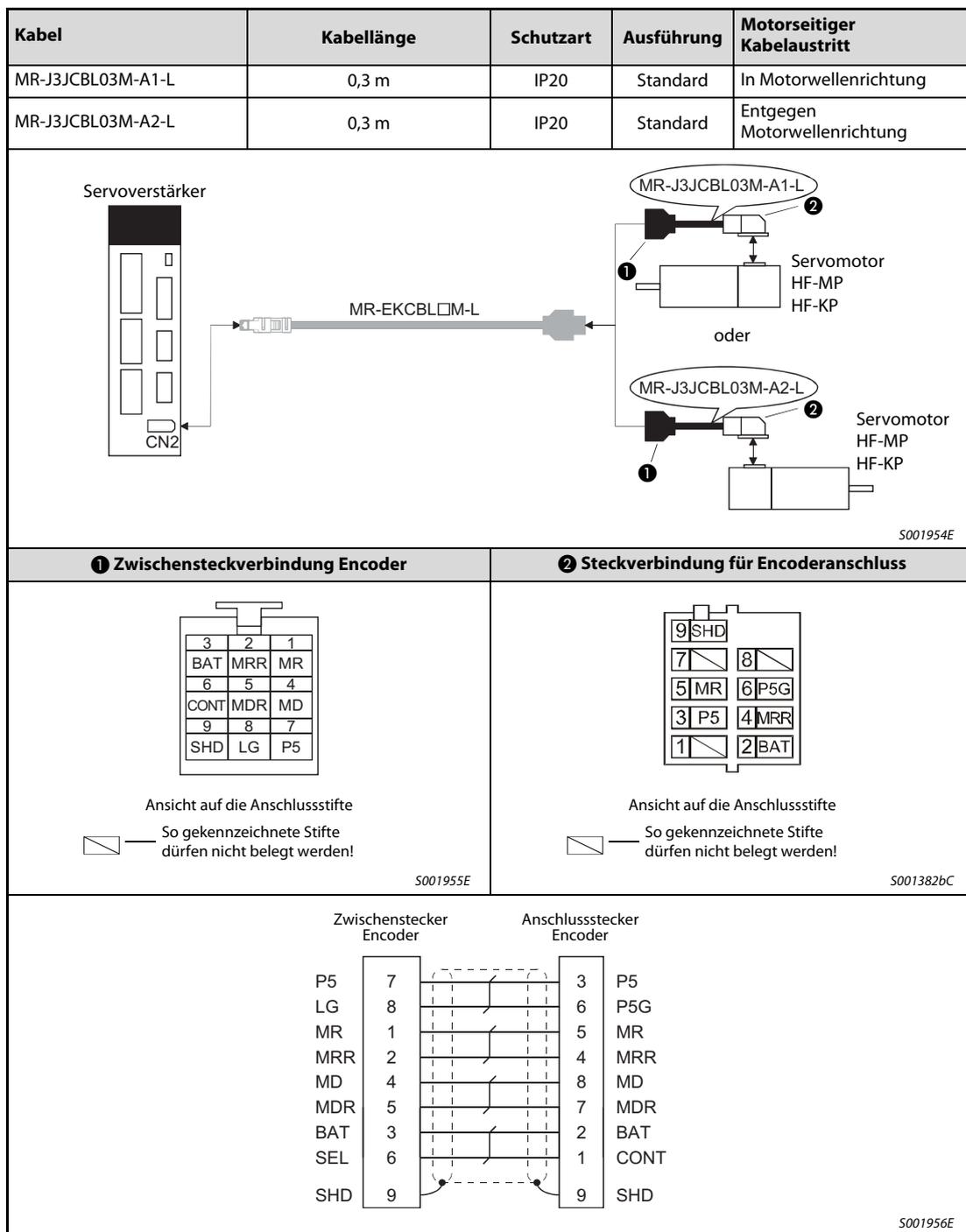
MR-EKCBL20M-L (2-Leiter-Typ)	MR-EKCBL30M-L (4-Leiter-Typ)
<p>Verdrahtungsschema für Kabel in Eigenbau bis zu einer maximalen Länge von 10 m</p> <p>S001952E</p>	<p>S001953E</p>

Tab. 7-7: Verschaltung, Anschlussbelegung und Verdrahtungsschema

- ① Der Anschluss BAT muss nur beim System der Absolutwert-Positionserkennung verdrahtet werden. Beim Inkrementalsystem ist diese Verbindung nicht notwendig.

Motorseitiges Encoder-Kabel für Servomotoren HF-MP und HF-KP

Zum motorseitigen Anschluss des Encoders benötigt man das Kabel MR-J3JCBL03M-A1-L oder MR-J3JCBL03M-A2-L, wenn man verstärkerseitig das Kabel MR-EKCBL□M-L verwenden möchte.



Tab. 7-8: Verschaltung, Anschlussbelegung und Verdrahtungsschema

Encoder-Kabel für Servomotoren HF-SP, HC-RP, HF-JP, HC-UP und HA-LP

Kabel	Kabellängenbezeichnung (□)					Schutzart	Ausführung
	2 m	5 m	10 m	20 m	30 m		
MR-J3ENSCBL□M-L	2	5	10	20	30	IP67	Standard
MR-J3ENSCBL□M-H	2	5	10	20	30	IP67	Hochflexibel

Servoverstärker

S001395C

① Steckverbindung für CN2	② Steckverbindung für Encoderanschluss
<p>oder</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Ansicht auf die Anschlussstifte</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">— So gekennzeichnete Stifte dürfen nicht belegt werden!</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001949E</p>	<p style="text-align: center; font-size: small;">Ansicht auf die Anschlussstifte</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">— So gekennzeichnete Stifte dürfen nicht belegt werden!</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001397C</p>
Encoder-Stecker-Set: MR-J3SCNS	
<p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001389C</p>	<p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001400C</p>

MR-J3ENSCBL2M-L/-H MR-J3ENSCBL5M-L/-H MR-J3ENSCBL10M-L/-H	MR-J3ENSCBL20M-L MR-J3ENSCBL30M-L	MR-J3ENSCBL20M-H MR-J3ENSCBL30M-H
<p>Anschlussstecker Servoverstärker Anschlussstecker Encoder</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001399C</p>	<p>Anschlussstecker Servoverstärker Anschlussstecker Encoder</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001957E</p>	<p>Anschlussstecker Servoverstärker Anschlussstecker Encoder</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">S001958E</p>

Tab. 7-9: Verschaltung, Anschlussbelegung und Verdrahtungsschema

7.1.4 Schaltdiagramm des Batteriekabels

Anschlusskabel für Batterie

Kabel	Kabel-länge	Anwendung
MR-J3BTCBL03M	0,3 m	Servomotoren HF-MP, HF-KP, HF-SP, HC-RP, HC-UP, HF-JP, HA-LP

Servoverstärker

S001401C

1 Steckverbindung für CN2 3 Batterieanschluss	2 Steckverbindung für Encoder-Kabel
--	--

Tab. 7-10: Verschaltung

7.1.5 Schaltdiagramme der Leistungskabel

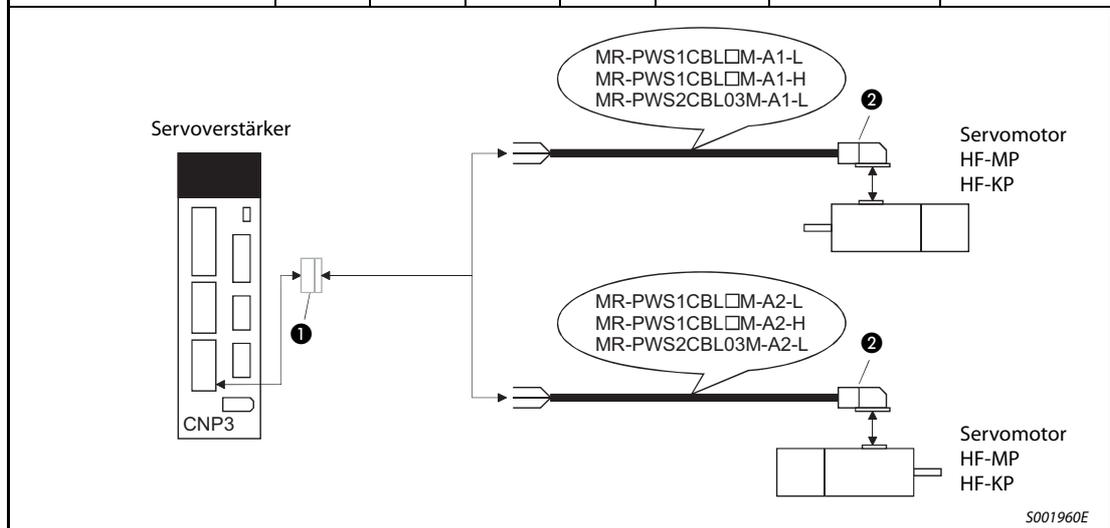


ACHTUNG:

Schließen Sie das Kabel korrekt an. Andernfalls kann es zu einem Fehlbetrieb oder zur Zerstörung der Geräte kommen.

Leistungskabel für Servomotoren HF-MP und HF-KP

Kabel	Kabellängenbezeichnung (□)				Schutzart	Ausführung	Motorseitiger Kabelaustritt
	0,3 m	2 m	5 m	10 m			
MR-PWS1CBL□M-A1-L	—	2	5	10	IP65	Standard	In Motorwellenrichtung
MR-PWS1CBL□M-A1-H	—	2	5	10	IP65	Hochflexibel	
MR-PWS2CBL□M-A1-L	03	—	—	—	IP55	Standard	
MR-PWS1CBL□M-A2-L	—	2	5	10	IP65	Standard	Entgegen Motorwellenrichtung
MR-PWS1CBL□M-A2-H	—	2	5	10	IP65	Hochflexibel	
MR-PWS2CBL□M-A2-L	03	—	—	—	IP55	Standard	

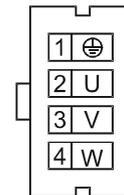


S001960E

① Steckverbindung für CNP3

② Leistungsstecker für Servomotor

Der Steckverbinder CNP3 wird beim Servoverstärker mitgeliefert



Ansicht auf die Anschlussstifte

S001317aC



* Ungeschirmte Leitung

S001451C

Tab. 7-11: Verschaltung, Anschlussbelegung und Verdrahtungsschema

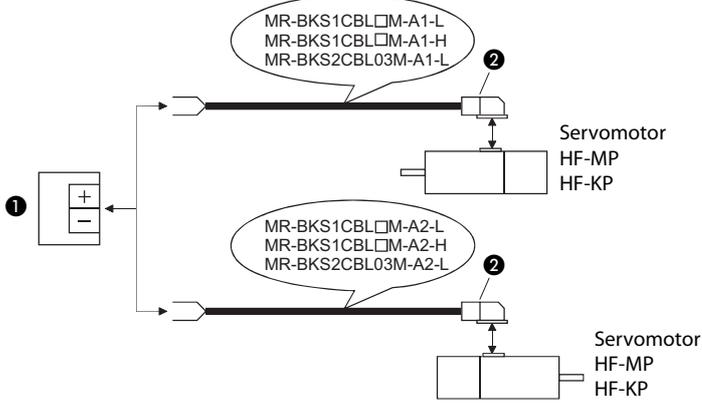
7.1.6 Schaltdiagramme der Bremskabel



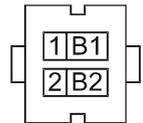
ACHTUNG:
Schließen Sie das Kabel korrekt an. Andernfalls kann es zu einem Fehlbetrieb oder zur Zerstörung der Geräte kommen.

Bremskabel für Servomotoren HF-MP und HF-KP

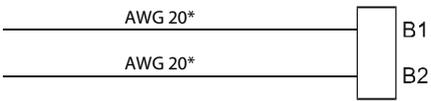
Kabel	Kabellängenbezeichnung (□)				Schutzart	Ausführung	Motorseitiger Kabelaustritt
	0,3 m	2 m	5 m	10 m			
MR-BKS1CBL□M-A1-L	—	2	5	10	IP65	Standard	In Motorwellenrichtung
MR-BKS1CBL□M-A1-H	—	2	5	10	IP65	Hochflexibel	
MR-BKS2CBL□M-A1-L	03	—	—	—	IP55	Standard	
MR-BKS1CBL□M-A2-L	—	2	5	10	IP65	Standard	Entgegen Motorwellenrichtung
MR-BKS1CBL□M-A2-H	—	2	5	10	IP65	Hochflexibel	
MR-BKS2CBL□M-A2-L	03	—	—	—	IP55	Standard	



S001961E

① 24-V-DC-Spannungsquelle	② Bremsstecker für Servomotor
Die Spannungsquelle 24 V DC dient zur Spannungsversorgung der elektromagnetischen Bremse des Servomotors	 Ansicht auf die Anschlussstifte

S001317cC



* Ungeschirmte Leitung

S001453C

Tab. 7-12: Verschaltung, Anschlussbelegung und Verdrahtungsschema

7.1.7 SSCNET III-Kabel



ACHTUNG:
Schauen Sie niemals direkt in das aus den Anschlüssen CN1A und CN1B austretende Licht oder in das offene Ende des SSCNET III-Kabels. Das ausgesendete Licht entspricht gemäß der Norm JIS C6802 oder IEC60825-1 der Laserklasse 1 (class 1) und kann bei direktem Hineinschauen zu Irritationen der Augen führen.

Übersicht SSCNET III-Kabel

Kabel	Kabellängenbezeichnung (□)											Ausführung	Anwendungsbereich
	0,15 m	0,3 m	0,5 m	1 m	3 m	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m		
MR-J3BUS□M	015	03	05	1	3	—	—	—	—	—	—	Standard	Innerhalb des Schaltschranks
MR-J3BUS□M-A	—	—	—	—	—	5	10	20	—	—	—	Standard	Außerhalb des Schaltschranks
MR-J3BUS□M-B	—	—	—	—	—	—	—	—	30	40	50	Hochflexibel	Für große Entfernungen

Tab. 7-13: SSCNET III-Kabel

Kabel	Beschreibung				
	MR-J3BUS□M		MR-J3BUS□M-A	MR-J3BUS□M-B	
Kabellänge	0,15 m		0,3 bis 3 m	5 bis 20 m	30 bis 50 m
Optisches Kabel (Lichtleiter)	Kleinsten Biegeradius	25 mm		Lichtleiter: 25 mm Verstärkte Umhüllung: 50 mm	Lichtleiter: 30mm Verstärkte Umhüllung: 50 mm
	Maximale Zugkraft	70 N	140 N	420 N Verstärkte Umhüllung	980 N Verstärkte Umhüllung
	Betriebstemperatur	-40 bis 85 °C			-20 bis 70°C
	Umgebungsbedingungen	Innerhalb geschlossener Räume Kein direktes Sonnenlicht Keine Lösungsmittel oder Öle			

Tab. 7-14: Spezifikation SSCNET III-Kabel

HINWEISE

Die Betriebstemperaturangaben in Tab. 7-14 beziehen sich nur auf das SSCNET III-Kabel ohne die Steckverbinder. Für die Steckverbinder gelten die Betriebstemperaturangaben der Servoverstärker (siehe Abschn. 2.1).

Die Abmessungen der SSCNET III-Kabel entnehmen Sie dem Abschn. 12.5.

7.1.8 USB-Kabel

**ACHTUNG:**

Schließen Sie das Kabel korrekt an. Andernfalls kann es zu einem Fehlbetrieb oder zur Zerstörung der Geräte kommen.

Der Servoverstärker MR-J3-B verfügt über eine USB-Schnittstelle. Dies ermöglicht den Betrieb und die Überwachung des Servoverstärkers sowie die Einstellung von Parametern über einen Rechner (PC).

Empfohlenes USB-Kabel: MR-J3USBCBL3M
Kabellänge: 3 m

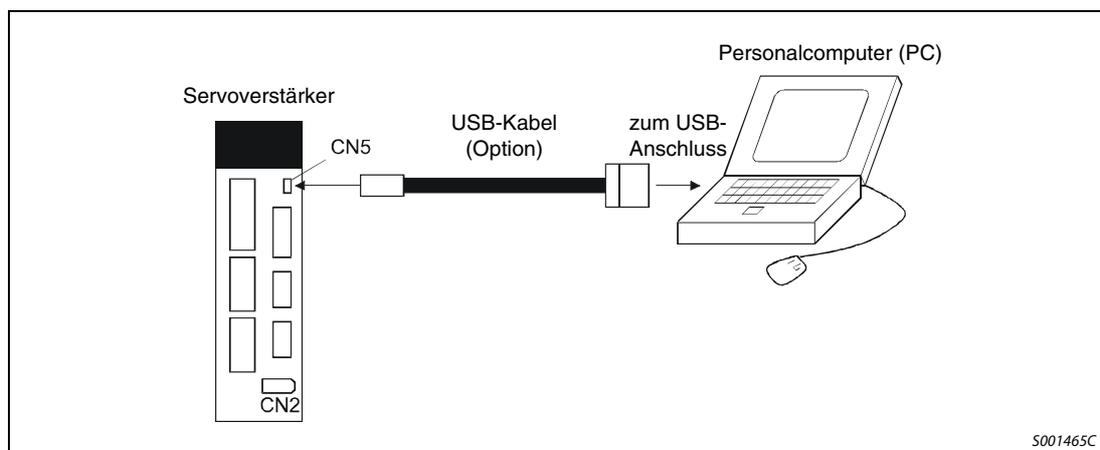


Abb. 7-9: Verbindung mit einem PC über die USB Schnittstelle

7.2 Sonderzubehör

7.2.1 Transformatoren

Eingang: 3 × 400 V

Ausgang: 3 × 230 V

Transformator	Leistung	ED	Eingangsstrom	Ausgangsstrom	Klemmenquerschnitt	Verlustleistung
MT 1,3-60	1,3 kVA	60 %	2,02 A 2,69 A	3,26 A 4,27 A	2,5 mm ² 2,5 mm ²	103 W 167 W
MT 1,7-60	1,7 kVA	60 %	2,61 A 3,89 A	4,27 A 6,28 A	2,5 mm ² 2,5 mm ²	110 W 199 W
MT 2,5-60	2,5 kVA	60 %	3,80 A 5,42 A	6,28 A 8,78 A	2,5 mm ² 2,5 mm ²	155 W 282 W
MT 3,5-60	5,5 kVA	60 %	5,30 A 8,41 A	8,78 A 13,80 A	4 mm ² 4 mm ²	170 W 330 W
MT 5,5-60	5,5 kVA	60 %	8,26 A	13,80 A	4 mm ²	243 W
MT 7,5-60	7,5 kVA	60 %	11,25 A	18,82 A	4 mm ²	190 W
MT 11-60	11 kVA	60 %	16,40 A	27,61 A	4 mm ²	280 W

Tab. 7-15: Transformatoren

HINWEIS

Die Abmessungen der Transformatoren entnehmen Sie dem Abschn. 12.6.

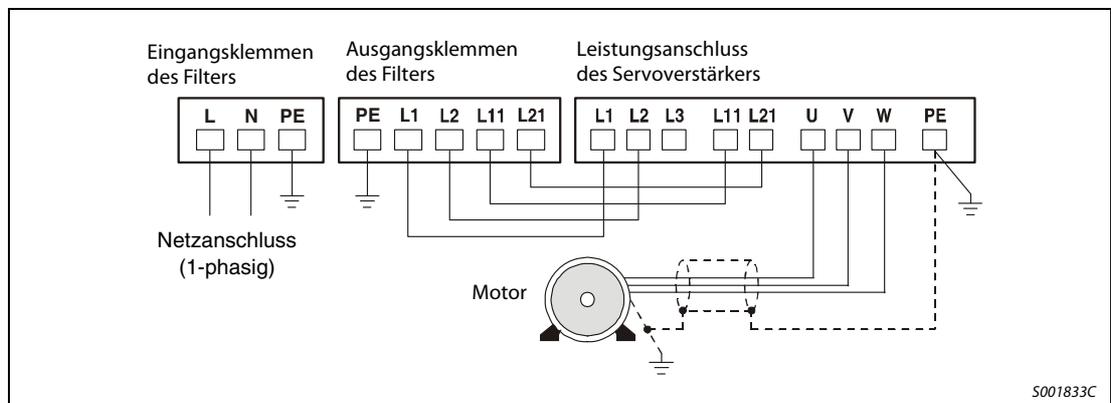
7.2.2 Funkentstörfilter

Filter	Servoverstärker	Nennspannung	Nennstrom	Ableitstrom	Verlustleistung	Gewicht
MF-2F230-006.230MFa	MR-J3-10B	1~, 230 V AC +10 %	6 A	26 mA	10 W	0,45 kg
	MR-J3-20B					
	MR-J3-40B					
	MR-J3-60B					
MF-2F230-006.230MFb	MR-J3-70B	1~, 230 V AC +10 %	6 A	26 mA	10 W	0,45 kg
MF-3F480-010.233MF	MR-J3-100B	3~, 480 V AC +10 %	10 A	7 mA	9 W	1,0 kg
	MR-J3-60B4					
	MR-J3-100B4					
MF-3F480-015.230MF3	MR-J3-200BN	3~, 480 V AC +10 %	15 A	4 mA	12 W	1,5 kg
	MR-J3-200B4					
MF-3F480-015.233MF	MR-J3-350B4	3~, 480 V AC +10 %	15 A	20 mA	16 W	2,0 kg
MF-3F480-025.230MF3 ^①	MR-J3-350B	3~, 480 V AC +10 %	25 A	4 mA	20 W	3,0 kg
	MR-J3-500B4					
	MR-J3-700B4					
MF-3F480-050.230MF3 ^①	MR-J3-500B	3~, 480 V AC +10 %	50 A	4 mA	40 W	4,0 kg
	MR-J3-700B					
	MR-J3-15KB4					
	MR-J3-22KB4					
MF-3F480-035.230	MR-J3-11KB4	3~, 480 V AC +10 %	35 A	12 mA	25 W	3,0 kg

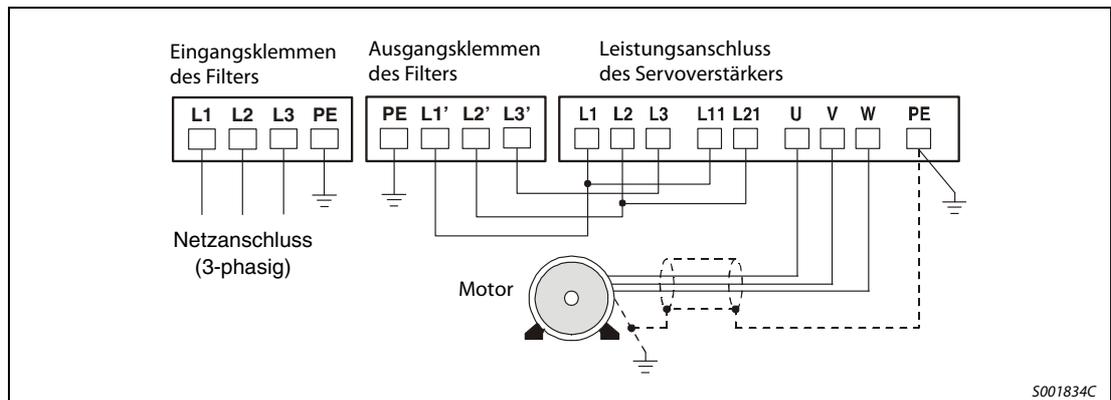
Tab. 7-16: Übersicht der verwendbaren Funkentstörfilter

① Kein Unterbaufilter

Verdrahtung 1-phasig



Verdrahtung 3-phasig



HINWEIS

Die Abmessungen der Funkentstörfilter entnehmen Sie dem Abschn. 12.4.

8 Wartung und Inspektion

8.1 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 Haltebremse usw. ungewöhnliche Geräusche erzeugen.
- ③ Prüfen Sie die Öldichtungen am Servomotor auf Undichtigkeiten.
- ④ Prüfen Sie am Servomotor, ob die Stecker des Leistungs- und Encoder-Kabels noch fest sitzen, und drehen Sie diese ggf. wieder an.
- ⑤ Prüfen Sie die Verkabelung auf Kratzer, Schnitte oder andere Beschädigungen.
- ⑥ Prüfen Sie periodisch die Funktionstüchtigkeit der verschiedenen Bauteile.
- ⑦ Prüfen Sie die Servomotorwelle und die Kupplung auf Versatz.

8.2 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
	Lüftungsgebläse	20000 Stunden
	Öldichtung, V-Ring	5000 Stunden

Tab. 8-1: Standzeiten der Bauteile

9 Fehlererkennung und -behebung

9.1 Alarm- und Warnmeldungen

HINWEIS

Tritt ein Alarm auf, setzen Sie den Status auf „Servo AUS“, und unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Leistungskreises.

9.1.1 Liste der Alarm- und Warnmeldungen

Tritt während des Betriebs ein Fehler auf, wird eine entsprechende Alarm- oder Warnmeldung ausgegeben und das Signal ALM wird abgeschaltet. Ist dies der Fall, sehen Sie unter Abschn. 9.1.2 oder Abschn. 9.1.3 nach, und führen Sie die empfohlene Gegenmaßnahme aus.

	Anzeige	Fehler bei	Alarm zurücksetzen		
			Versorgungsspannung AUS → EIN	RESET-Befehl	RESET der CPU
Alarme	10	Unterspannung	✓	✓	✓
	12	Speicherfehler 1 (RAM)	✓	—	—
	13	Timerfehler	✓	—	—
	15	Speicherfehler 2 (E ² PROM)	✓	—	—
	16	Encoderfehler 1 (Beim Einschalten)	✓	—	—
	17	Platinenfehler	✓	—	—
	19	Speicherfehler 3 (Flash-ROM)	✓	—	—
	1A	Falscher Servomotor	✓	—	—
	20	Encoderfehler 2	✓	—	—
	24	Fehler im Leistungskreis	✓	✓	✓
	25	Verlust der Absolutwertposition	✓	—	—
	30	Überlast Bremsenheit	✓ ^①	✓ ^①	✓ ^①
	31	Zu hohe Drehzahl	✓	✓	✓
	32	Überstrom	✓	—	—
	33	Überspannung	✓	✓	✓
	34	SSCNET III-Kommunikationsfehler 1	✓	✓ ^②	✓
	35	Zu hohe Eingangsfrequenz	✓	✓	✓
	36	SSCNET III-Kommunikationsfehler 2	✓	✓	✓
	37	Parameterfehler	✓	—	—
	45	Überhitzung Leistungsteil	✓ ^①	✓ ^①	✓ ^①
	46	Servomotor-Überhitzung	✓ ^①	✓ ^①	✓ ^①
	47	Lüfter-Alarm	✓	—	—
	50	Überlast 1	✓ ^①	✓ ^①	✓ ^①
	51	Überlast 2	✓ ^①	✓ ^①	✓ ^①
	52	Zu großer Schleppfehler	✓	✓	✓
	8A	Überwachungszeit USB-Kommunikation	✓	✓	✓
	8E	USB-Kommunikation	✓	✓	✓
	888	Watchdog	✓	—	—

Tab. 9-1: Übersicht der Alarm- und Warnmeldungen (1)

	Anzeige	Fehle bei	Alarm zurücksetzen		
			Versorgungsspannung AUS → EIN	RESET-Befehl	RESET der CPU
Warnungen	92	Batterieunterbrechung	Der Alarm wird automatisch durch Entfernen der Fehlerursache zurückgesetzt.		
	96	Fehlerhafte Referenzpunktfahrt			
	9F	Batteriewarnung			
	E0	Warnung: Übermäßige regenerative Belastung			
	E1	Überlastwarnung 1			
	E3	Fehlerhafter Absolutwert			
	E4	Parameterwarnung			
	E6	Servo NOT-AUS			
	E7	SPS NOT-AUS			
	E8	Warnung: Verringerte Lüfterdrehzahl			
	E9	Warnung: Leistungskreis AUS			
	EC	Überlastwarnung 2			
	ED	Warnung: Übermäßige Ausgangsleistung des Motors			

Tab. 9-1: 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.
- ② Bei einigen Kommunikationszuständen der SPS kann es vorkommen, dass der Alarm nicht gelöscht werden kann.

9.1.2 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 (25) eine erneute Einstellung des Referenzpunktes vorgenommen werden.

Tritt ein Alarm auf, stetzen Sie den Status auf „Servo AUS“, und unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Leistungs- und des Steuerkreises.

Hinweise zu Tab. 9-2

Schutzmaßnahmen bei Auftreten einer Alarmmeldung:



ACHTUNG:

Wenn einer der folgenden Alarme auftritt, beheben Sie die Ursache, und lassen Sie den Servoverstärker, den Servomotor und die Bremsseinheit für mindestens 30 Minuten abkühlen, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen:

- *Überlastung Bremskreis(30)*
- *Überlast 1 (50)*
- *Überlast 2 (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:

Kurzzeitige Spannungsabsenkung

Tritt für länger als 60 ms eine Spannungsabsenkung auf, wird der Spannungsabsenkungsalarm (10) ausgegeben. Hält die Spannungsabsenkung länger als weitere 20 ms an, wird der Steuerkreis 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 das Signal „Servo EIN“ bei Auftreten eines Alarms sofort ausschaltet.

HINWEIS

Tritt ein Alarm auf, wird der Servomotor gestoppt und im Anzeigefeld erscheint der zugehörige Alarmcode. Sie können die optionale Software zur Fehlersuche einsetzen.

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
10	Unterspannung	Spannungswert der Spannungsversorgung sinkt ab auf: MR-J3-□B: ≤160 V AC MR-J3-□B4: ≤280 V AC	1. Spannung der Spannungsversorgung ist zu niedrig.	Spannungsversorgung überprüfen
			2. Spannungsunterbrechung von mindestens 60 ms	
			3. Die Impedanz der Spannungsversorgung ist zu hoch.	
			4. Die BUS-Spannung ist unter folgenden Spannungswert abgesunken: MR-J3-□B: 200 V DC MR-J3-□B4: 380 V DC	
			5. Defekter Servoverstärker Prüfmethode: Alarm 10 tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse getrennt wurden, außer die Spannungsversorgung des Steuerkreises.	Servoverstärker austauschen
12	Speicherfehler 1	RAM-Speicherfehler	Defekte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarme 12 und 13 treten auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse getrennt wurden, außer die Spannungsversorgung des Steuerkreises.	Servoverstärker austauschen
13	Timerfehler	Fehlerhafte Steuerplatine	Defekte SPS Prüfmethode: Alarm 13 tritt auf, wenn die Servo-SPS in einem Mehrfach-CPU-System verwendet wird	Servosystem-SPS austauschen
		Von der SPS übertragener Timerfehler		
15	Speicherfehler 2 (E ² PROM)	E ² PROM-Fehler	Defekte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm 15 tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse getrennt wurden, außer die Spannungsversorgung des Steuerkreises.	Servoverstärker austauschen
			Die Anzahl der Schreibzyklen in das E ² PROM hat 100000 überschritten.	
16	Encoderfehler 1 (Beim Einschalten)	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
			4. Falsches Encoder Kabel in den Parametern eingestellt (2-Leiter-, 4-Leiter-Kabel)	Parameter PC04 an erster Stelle korrigieren.
17	Platinenfehler 2	Fehlerhafte CPU	Fehlerhafte Teile im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm 17 oder 19 tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse getrennt wurden, außer die Spannungsversorgung des Steuerkreises.	Servoverstärker austauschen
19	Speicherfehler 3 (Flash-ROM)	ROM-Speicherfehler		
1A	Falscher Servomotor	Fehlerhafte Auswahl des Servomotors	Die Kombination von Servoverstärker und Servomotor ist nicht korrekt.	Korrekte Kombination verwenden
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. 9-2: Fehlerbehebung (1)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
24	Fehler im Leistungskreis	Verbindung zwischen Lastkreis und Erdpotential	1. Elektrisch leitende Verbindung zwischen Ein- und Ausgangsklemmen.	Korrekt anschließen
			2. Zu geringer Isolationswiderstand zwischen Kabel oder Motor und Erdpotential	Kabel wechseln
			3: Defekter Leistungskreis im Servoverstärker Prüfmethode: Alarm 24 tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem die Anschlüsse U, V und W getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
25	Verlust der Absolutposition	Daten der Absolutposition sind fehlerhaft	1. Spannungsabfall im Encoder (Batterie nicht angeschlossen)	Nach dem Auftreten des Alarms Spannung für einige Minuten eingeschaltet lassen, dann einmal ausschalten und wieder einschalten. Referenzpunktfahrt durchführen.
			2. Batteriespannung niedrig	Batterie wechseln.
			3. Batteriekabel oder die Batterie ist fehlerhaft.	Referenzpunktfahrt durchführen.
		Erstmaliges Einschalten der Spannungsversorgung im System der Absolutpositionserkennung	4. Referenzpunktposition ist nicht eingestellt.	Nach dem Auftreten des Alarms Spannung für einige Minuten eingeschaltet lassen, dann einmal ausschalten und wieder einschalten. Referenzpunktfahrt durchführen.
30	Überlastung Bremskreis	Die zulässige Belastung des Bremskreises ist überschritten.	1. Fehlerhafte Einstellung des Parameters PA02	Korrekt einstellen
			2. Eingebauter Bremswiderstand oder regenerativer Bremswiderstand ist nicht angeschlossen.	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 folgenden Wert: MR-J3-□B: ≥ 260 V AC MR-J3-□B4: ≥ 535 V AC	Geräte an korrekter Spannungsversorgung anschließen
		5. Eingebauter Bremswiderstand oder regenerativer Bremswiderstand ist defekt.	Servoverstärker oder Bremswiderstand austauschen	
Fehlerhafter Brems transistor	6. Bremstransistorfehler Prüfmethode: 1. Der Bremswiderstand hat sich anormal überhitzt. 2. Der Alarm tritt nach dem Ausbau des eingebauten oder des optionalen Bremswiderstandes auf.	Servoverstärker austauschen		

Tab. 9-2: Fehlerbehebung (2)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
31	Zu hohe Drehzahl	Drehzahl übersteigt die max. zulässige Drehzahl	1. Kleine Beschleunigungs-/ Bremszeiten verursachen Überschwingen.	Beschleunigungs-/ Bremszeiten erhöhen
			2. Instabiles Servosystem verursacht Überschwingungen.	Regelparameter optimieren. Gelingt dies nicht: 1) Massenträgheitsverhältnis verringern 2) Beschleunigungs-/ Bremszeiten prüfen
			3. Encoderfehler	Servomotor austauschen
32	Überstrom	Strom ist höher als der zulässige Strom des Servoverstärkers. (Wenn der Alarm AL.32 auftritt, schalten Sie den Servoverstärker nicht wiederholt ein und aus. Dies kann zu Fehlfunktionen führen.)	1. In den Phasen U, V und W des Servoverstärkers tritt ein Kurzschluss auf.	Kurzschluss beseitigen
			2. Ausgangstransistor des Servoverstärkers ist fehlerhaft. Prüfmethode: Alarm (32) tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem die Anschlüsse U, V, und W getrennt wurden.	Servoverstärker austauschen
			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
33	Überspannung	Zwischenkreis-Spannung übersteigt folgenden Spannungswert: MR-J3-□B: 400 V DC MR-J3-□B4: 800 V DC	1. Bremswiderstand wird nicht benutzt	Bremswiderstand benutzen
			2. Trotz verwendeten Bremswiderstandes ist Parameter PA02 auf „□□00“ eingestellt (kein Bremswiderstand)	Parameter richtig einstellen
			3. Verbindungsleitung der Bremswiderstände ist offen oder getrennt.	1. Leitung wechseln 2. Korrekt verbinden
			4. Fehlerhafter Bremstransistor	Servoverstärker wechseln
			5. Kabelbruch am eingebauten oder optionalen Bremswiderstand	1. Servoverstärker wechseln 2. Optionalen Bremswiderstand wechseln
			6. Die Leistung des eingebauten Bremswiderstandes oder optionalen Bremswiderstandes ist zu gering	Optionalen Bremswiderstand verwenden bzw. vergrößern.
			7. Versorgungsspannung zu hoch	Geräte an korrekter Spannungsversorgung anschließen
			8. Erdungsfehler am Servomotor (U, V, W)	Verkabelung korrigieren

Tab. 9-2: Fehlerbehebung (3)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
34	SSCNET III-Kommunikationsfehler 1	SSCNET III-Kommunikationsfehler (Ständiger Kommunikationsfehler im Intervall von 3,5 ms)	1. SSCNET III-Kabel ist nicht angeschlossen	Steuerkreis des Servoverstärkers abschalten und SSCNET III-Kabel anschließen
			2. Verschmutzung auf den optischen Flächen an den Kabelenden	Kabelenden mit weichem Lappen reinigen (siehe Abschn. 3.2.4)
			3. Kabelbruch oder Unterbrechung	Kabel austauschen
			4. Störeinstreuung in den Servoverstärker	Maßnahmen zur Störunterdrückung durchführen
			5. Die optischen Eigenschaften des SSCNET III-Kabels sind beeinträchtigt, weil Vinyl-Klebeband oder andere Befestigungsmaterialien, die flüchtige Weichmacher enthalten, dieses berühren.	Entfernen Sie die Materialien, die flüchtige Weichmacher enthalten und erneuern Sie das SSCNET III-Kabel.
35	Zu hohe Eingangsfrequenz	Eingegebene Impulsfrequenz ist zu hoch	1. Frequenzbefehl überschreitet die maximale Motordrehzahl	Programm prüfen
			2. SPS arbeitet fehlerhaft	SPS austauschen
			3. Störeinstreuung in den Servoverstärker	Maßnahmen zur Störunterdrückung der E/A-Kanäle durchführen
			4. Störeinstreuung in die SPS	Maßnahmen zur Störunterdrückung durchführen
36	SSCNET III-Kommunikationsfehler 2	SSCNET III-Kommunikationsfehler (Zeitweiser Kommunikationsfehler im Intervall von 70 ms)	1. SSCNET III-Kabel ist nicht angeschlossen	Steuerkreis des Servoverstärkers abschalten und SSCNET III-Kabel anschließen
			2. Verschmutzung auf den optischen Flächen an den Kabelenden	Kabelenden mit weichem Lappen reinigen (siehe Abschn. 3.2.4)
			3. Kabelbruch oder Unterbrechung	Kabel austauschen
			4. Störeinstreuung in den Servoverstärker	Maßnahmen zur Störunterdrückung durchführen
			5. Die optischen Eigenschaften des SSCNET III-Kabels sind beeinträchtigt, weil Vinyl-Klebeband oder andere Befestigungsmaterialien, die flüchtige Weichmacher enthalten, dieses berühren.	Entfernen Sie die Materialien, die flüchtige Weichmacher enthalten und erneuern Sie das SSCNET III-Kabel.
37	Parameterfehler	Parametereinstellung ist fehlerhaft	1. Servoverstärkerfehler verursacht die Überschreitung der Parametereinstellung.	Servoverstärker austauschen
			2. Einstellbereich eines Parameters durch SPS überschritten	Parameter innerhalb des Einstellbereichs setzen
			3. Die Anzahl der Schreibzyklen in das E ² PROM hat 100000 überschritten.	Servoverstärker austauschen

Tab. 9-2: Fehlerbehebung (4)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
45	Überhitzung des Leistungsteils	Leistungsteil ist überhitzt	1. Servoverstärker defekt	Servoverstärker austauschen
			2. Spannungsversorgung wurde durch Überlast wiederholt ein- und ausgeschaltet.	Regelmodus prüfen
			3. Umgebungstemperatur des Servoverstärkers ist über 55 °C	Bei Projektierung der Anlage darauf achten, dass die Umgebungstemperatur zwischen 0 und 50 °C liegt.
			4. Servoverstärker sind zu nah nebeneinander montiert	Mindestmontageabstände beachten
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 austauschen
47	Lüfteralarm	Der Kühllüfter dreht nicht mehr bzw. die Drehzahl ist unter den zulässigen Wert abgesunken	Lebensdauer des Lüfters ist überschritten (siehe Abschn. 8.2).	Lüfter des Servoverstärkers austauschen
			Fremdkörper blockiert den Lüfter	Fremdkörper entfernen.
			Lüfter hat keine Spannungsversorgung	Servoverstärker austauschen

Tab. 9-2: Fehlerbehebung (5)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
50	Überlast 1	Überlastung des Servoverstärkers Lastverhältnis 300 %: > 2,5 s Lastverhältnis 200 %: > 100 s	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/Bremung wiederholen zwecks Auto-Tuning 2. Ansprechverhalten ändern 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 Prüfmethode: Wird die Motorwelle im Status „Servo AUS“ gedreht, ändern sich die kumulativen Rückführungsimpulse nicht proportional zum Drehwinkel der Welle. Stattdessen springt der Anzeigewert hin und her oder kehrt während der Drehung zum Ausgangswert zurück.	Servomotor austauschen
			6. Schalten Sie nach Auftreten des Alarms 51 (Überlast 2) die Spannungsversorgung zum Löschen des Alarms aus und wieder ein. Nach Einschalten tritt der Überlastfehler erneut auf.	1. Last reduzieren 2. Zykluszeiten verlängern 3. Servomotor mit größerer Leistung benutzen

Tab. 9-2: Fehlerbehebung (6)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
51	Überlast 2	Es fließt für mehrere Sekunden der max. Ausgangsstrom. Das Zeitverhalten der thermische Lastüberwachung wird in den Lastdiagrammen in Abschn. 10.1.1 gezeigt.	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/Bremung wiederholen, zwecks Auto-Tuning 2. Ansprechverhalten ändern 3. Auto-Tuning ausschalten und manuell einstellen
			4. Encoderfehler Prüfmethode: Wird die Motorwelle im Status „Servo AUS“ gedreht, ändern sich die kumulativen Rückführungsimpulse nicht proportional zum Drehwinkel der Welle. Stattdessen springt der Anzeigewert hin und her oder kehrt während der Drehung zum Ausgangswert zurück.	Servomotor auswechseln

Tab. 9-2: Fehlerbehebung (7)

Anzeige	Fehler	Definition	Ursache	Behebung
52	Zu große Abweichung	Schleppfehler ist größer als der mit Parameter PC01 gesetzte Wert (Werkseinstellung: 3 Umdrehungen).	1. Beschleunigungs-/Bremszeit ist zu klein.	Beschleunigungs-/Bremszeit erhöhen
			2. Drehmomentbegrenzungswert 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 PB08 ist zu klein.	Einstellwert erhöhen und auf korrekten Betrieb einstellen
			5. Welle des Servomotors wurde durch externe Krafeinwirkung gedreht.	1. Wenn Drehmoment begrenzt wird, den Begrenzungswert erhöhen 2. Last reduzieren 3. Servomotor mit größerer Leistung benutzen
			6. Mechanische Überlastung	1. Auf Leichtigkeit 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
			9. SSCNET III-Kabel defekt	SSCNET III-Kabel austauschen
			10. Die optischen Eigenschaften des SSCNET III-Kabels sind beeinträchtigt, weil Vinyl-Klebeband oder andere Befestigungsmaterialien, die flüchtige Weichmacher enthalten, dieses berühren.	Entfernen Sie die Materialien, die flüchtige Weichmacher enthalten und erneuern Sie das SSCNET III-Kabel.
8A	Zeitüberschreitung USB-Kommunikation	Die Kommunikation ist im Testbetrieb länger, als die erlaubte Zeit unterbrochen.	Kabelbruch des USB-Kabels	USB-Kabel austauschen
8E	USB-Kommunikation	Kommunikationsfehler tritt zwischen Servoverstärker und PC auf.	1. USB-Kabel ist fehlerhaft (Unterbrechung oder Kurzschluss).	USB-Kabel austauschen
			2. PC fehlerhaft	PC austauschen
888 ①	Watchdog	CPU-Fehler	Servoverstärker fehlerhaft Prüfmethode: Alarm (888) tritt auf, wenn die Spannung eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse getrennt wurden, außer die Spannungsversorgung des Steuerkreises.	Servoverstärker austauschen

Tab. 9-2: Fehlerbehebung (8)

① Beim Einschalten erscheint immer die Anzeige „888“. Das ist kein Fehler.

9.1.3 Warnmeldungen

Abhilfemaßnahmen

**ACHTUNG:**

Nach Auftreten der Warnung E3 (Fehlerhafter Absolutwert) muss der Referenzpunkt erneut eingestellt werden, um ein kontrolliertes Verhalten des Systems zu gewährleisten.

HINWEIS

Wenn einer der folgenden Warnungen auftritt, setzen Sie den Betrieb nicht durch wiederholtes Ein- und Ausschalten des Servoverstärkers fort. Es kann zu Schäden am Servoverstärker und am Servomotor kommen. Lassen Sie den Servoverstärker und den Servomotor für mindestens 30 Minuten abkühlen, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.

- Warnung: Übermäßige regenerative Belastung (E0)
- Überlastwarnung 1 (E1)

Tritt eine der Warnmeldungen E6, E7 oder E9 auf, wird der Servoverstärker abgeschaltet. Tritt eine andere Warnmeldung auf, so stoppt der Servoverstärker nicht. Wird der Betrieb bei einer Warnmeldung fortgeführt, kann es nachfolgend zu Störungen des Betriebs oder zu einer Alarmmeldung kommen. Verwenden Sie die optionale Software (MR-Configurator), um die Ursache für die Warnung heraus zu finden.

Beheben Sie die Ursache für die Warnmeldung entsprechend den Hinweisen in der folgenden Tabelle.

Anzeige	Name	Definition	Ursache	Behebung
92	Batterieunterbrechung	Spannung des Systems zur Erfassung der Absolutposition ist zu niedrig.	1. Batteriekabel ist unterbrochen.	Kabel reparieren oder Batterie austauschen
			2. Batteriespannung sinkt auf 3 V oder darunter. (Erfassung vom Encoder)	Batterie austauschen
96	Fehler bei Referenzpunktfahrt	Referenzpunktfahrt konnte nicht ausgeführt werden	1. Schleppfehler ist größer als der Einstellbereich der „In Position“.	Ursache für den Schleppfehler entfernen
			2. Sollwert wurde nach Löschen des Schleppfehlers eingegeben.	Nach dem Löschen des Schleppfehlers keinen Sollwert eingeben.
			3. Drehzahl für Referenzpunktfahrt ist zu hoch.	Drehzahl für Referenzpunktfahrt reduzieren
9F	Batteriewarnung	Spannung des Systems zur Erfassung der Absolutposition ist zu niedrig.	Batteriespannung sinkt auf 3,2 V oder darunter.	Batterie austauschen
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
E1	Überlastwarnung 1	Vorwarnung Alarm 50/51	Last steigt auf 85 % oder mehr der Auslösebedingungen für Überlast 1/2.	Siehe Alarm 50/51
E3	Absolutpositionszählerwarnung	Fehler des Absolutwertes	1. Elektromagnetische Störungen wirken auf den Encoder ein.	Elektromagnetische Störung unterdrücken
			2. Encoderfehler	Servomotor austauschen
E4	Parameterwarnung	Überschreitung des Einstellbereiches	Einstellbereich eines Parameters überschritten	Einstellung korrigieren
E6	Servo NOT-AUS	EM1-Signal ist geöffnet.	Externes NOT-AUS-Signal	NOT-AUS zurücksetzen
E7	SPS NOT-AUS	—	Ein NOT-AUS-Signal wurde ausgelöst.	NOT-AUS zurücksetzen
E8	Verringerte Lüfterdrehzahl	Die Drehzahl des Kühllüfters ist unter den zulässigen Wert abgesunken. Die Warnung wird nur von Servoverstärkern angezeigt, die mit einem Kühllüfter ausgerüstet sind.	Die Lebensdauer des Lüfters ist überschritten (siehe Abschn. 8.2).	Lüfter des Servoverstärkers austauschen
			Der Lüfter hat keine Versorgungsspannung.	Servoverstärker austauschen
E9	Leistungskreis unterbrochen	Der Servoverstärker war bei ausgeschalteter Spannung des Leistungskreises eingeschaltet.	—	Einschalten der Spannungsversorgung des Leistungskreises
EC	Überlastwarnung 2	Ein Zyklus wurde wiederholt ausgeführt, bei dem ein überhöhter Strom in einer der Phasen U, V oder W auftrat.	Der Warngrenzwert des Phasenstromes (U, V, W) wurde überschritten.	1. Zykluszeiten verlängern 2. Last reduzieren 3. Servomotor mit größerer Leistung benutzen
ED	Übermäßige Ausgangsleistung des Motors	Die Ausgangsnennleistung (Drehzahl × Drehmoment) des Servomotors wurde regelmäßig überschritten.	Im ständigen Betrieb wurde die Ausgangsnennleistung (Drehzahl × Drehmoment) des Servomotors um mehr als 150 % überschritten.	1. Drehzahl des Servomotors reduzieren 2. Last reduzieren

Tab. 9-3: Bedeutungen der Warmmeldungen

10 Technische Daten

10.1 Leistungsdaten

10.1.1 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 (50) tritt auf, wenn die Überlast außerhalb des markierten Bereichs liegt. Der Überlastalarm 2 (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 Nenndrehmoments betragen.

Bei einer Montage des Servoverstärkers durch Verklebung beträgt der zulässige Temperaturbereich 0 bis 45 °C. Alternativ können Sie den Verstärker auch nur bis maximal 75% seines effektiven Lastverhältnisses betreiben.

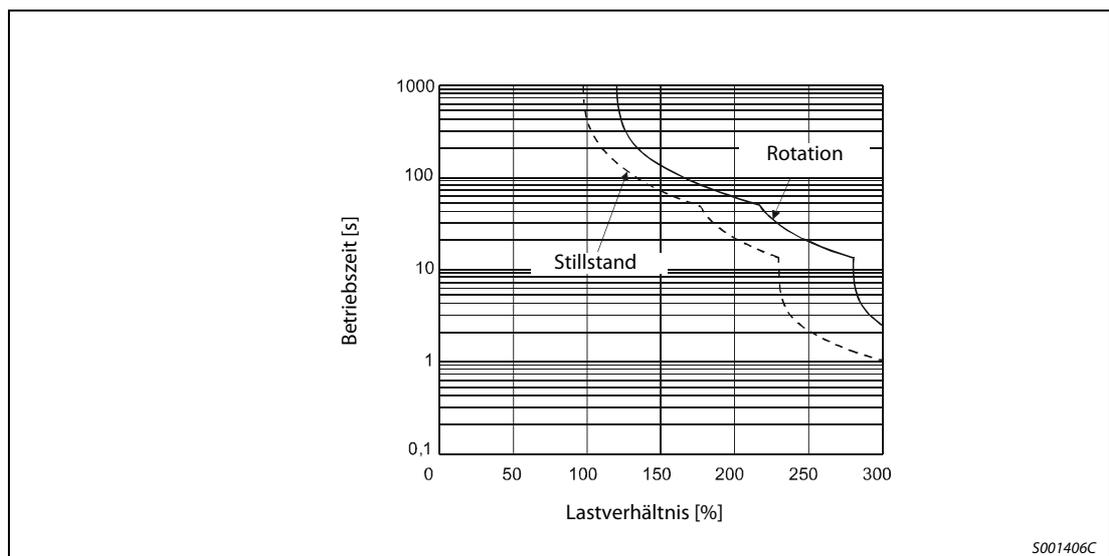


Abb. 10-1: Arbeitsdiagramm thermische Lastüberwachung Servoverstärker MR-J3-10B

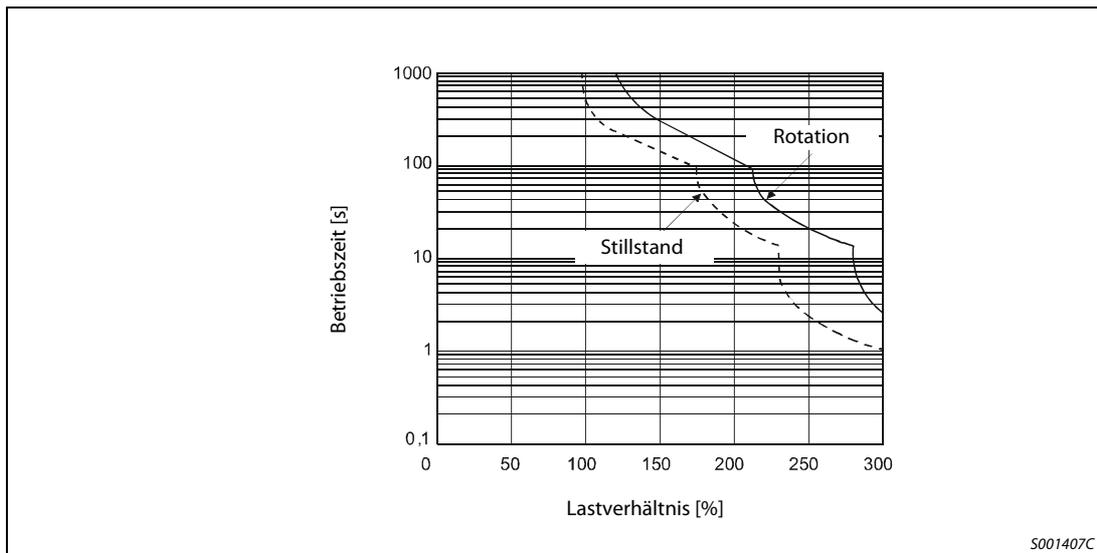


Abb. 10-2: Arbeitsdiagramm thermische Lastüberwachung Servoverstärker MR-J3-20B, MR-J3-40B, MR-J3-60B(4) bis MR-J3-100B(4)

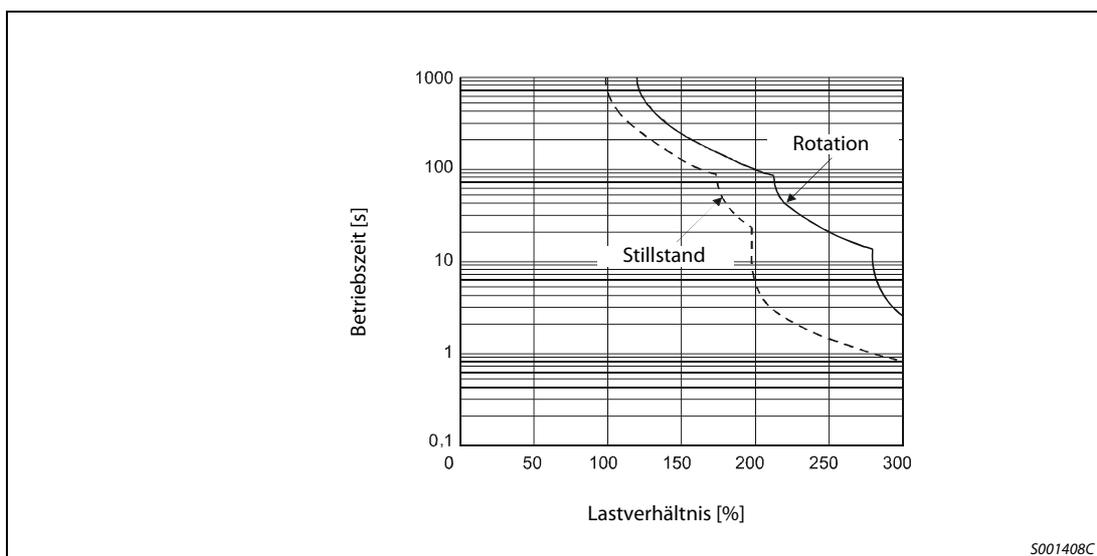


Abb. 10-3: Arbeitsdiagramm thermische Lastüberwachung Servoverstärker MR-J3-200BN/200B4 bis MR-J3-350B(4)

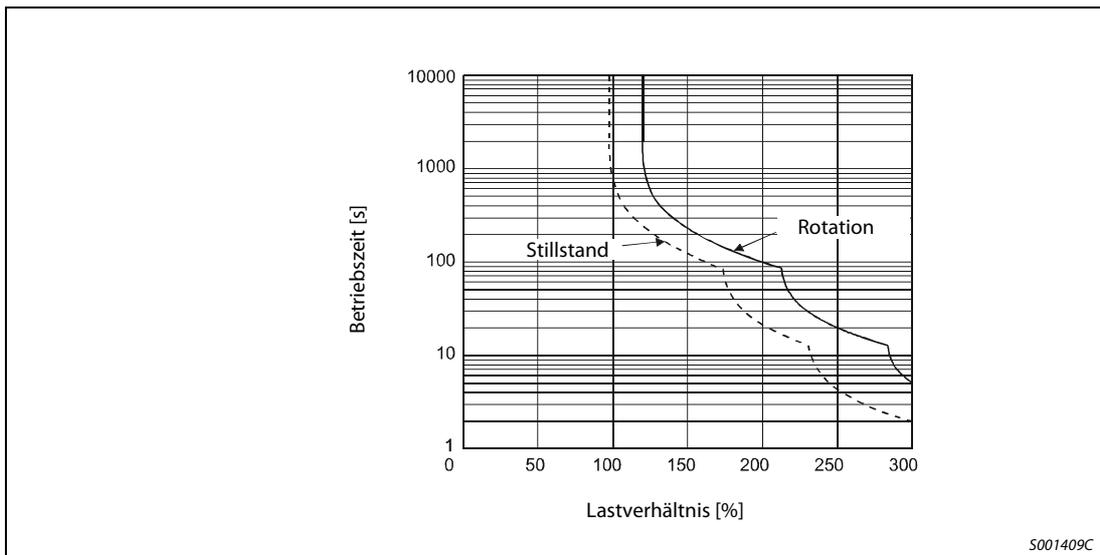


Abb. 10-4: Arbeitsdiagramm thermische Lastüberwachung Servoverstärker MR-J3-500B(4) und MR-J3-700B(4)

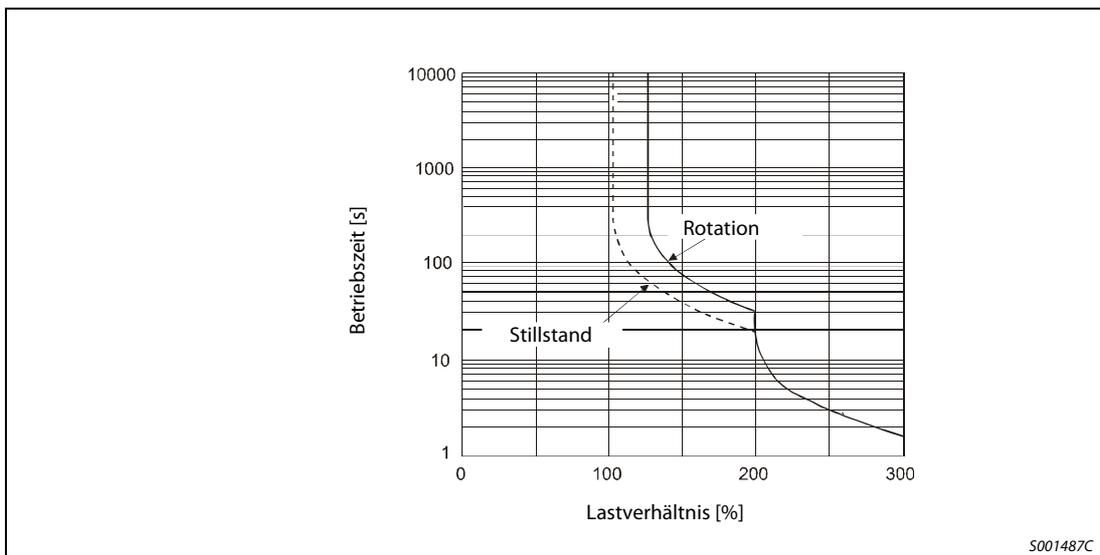


Abb. 10-5: Arbeitsdiagramm thermische Lastüberwachung Servoverstärker MR-J3-11KB(4) bis MR-J3-22KB(4)

10.1.2 Wärmeverluste des Servoverstärkers

Vom Servoverstärker abgegebene Wärmemenge

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

Servoverstärker	Servomotor	Verlustleistung	
		Bei Nenndrehmoment [W]	Bei Servo-AUS [W]
MR-J3-10B	HF-MP053	25	15
	HF-MP13	25	15
	HF-KP053/13	25	15
MR-J3-20B	HF-MP23	25	15
	HF-KP23	25	15
MR-J3-40B	HF-MP43	35	15
	HF-KP43	35	15
MR-J3-60B MR-J3-60B4	HF-SP51	40	15
	HF-SP52	40	15
	HF-SP524		
	HF-JP53 HF-JP534	40	15
MR-J3-70B	HF-MP73	50	15
	HF-KP73	50	15
	HC-UP72	50	15
	HF-JP73	50	15
MR-J3-100B MR-J3-100B4	HF-SP102	50	15
	HF-SP1024		
	HF-SP81	50	15
	HF-JP103 HF-JP1034	50	15
	HF-JP734	50	15
MR-J3-200BN MR-J3-200B4	HF-SP152	90	20
	HF-SP1524		
	HF-SP202 HF-SP2024	90	20
	HF-SP121	90	20
	HF-SP201	90	20
	HC-RP103	50	15
	HC-RP153	90	20
	HC-UP152	90	20
	HF-JP153 HF-JP1534	90	20
	HF-JP203 HF-JP2034	90	20
MR-J3-350B MR-J3-350B4	HF-SP352 HF-SP3524	130	20 (25) ^①
	HC-RP203	90	20
	HC-UP202	90	20
	HF-SP301	120	20
	HF-JP353 HF-JP3534	160	25

Tab. 10-1: Verlustleistung der Servoverstärker bei Nennlast (1)

Servoverstärker	Servomotor	Verlustleistung	
		Bei Nenndrehmoment [W]	Bei Servo-AUS [W]
MR-J3-500B MR-J3-500B4	HC-RP353	135	25
	HF-SP421	160	25
	HF-JP503 HF-JP5034	195	25
	HF-SP502 HF-SP5024	195	25
	HC-RP503	195	25
	HC-UP352	195	25
	HC-UP502	195	25
	HA-LP502	195	25
MR-J3-700B MR-J3-700B4	HA-LP601 HA-LP6014	260	25
	HF-SP702 HF-SP7024	300	25
	HA-LP702	300	25
	HA-LP701M HA-LP701M4	300	25
	HF-JP703 HF-JP7034	300	25
MR-J3-11KB MR-J3-11KB4	HF-JP903 HF-JP9034	345	45
	HF-JP11K1M HF-JP11K1M4	530	45
	HA-LP801 HA-LP8014	390	45
	HA-LP11K1M HA-LP11K1M4	530	45
	HA-LP11K2 HA-LP11K24	530	45
	HA-LP12K1 HA-LP12K14	580	45
MR-J3-15KB MR-J3-15KB4	HF-JP15K1M HF-JP15K1M4	640	45
	HA-LP15K1M HA-LP15K1M4	640	45
	HA-LP15K2 HA-LP15K24	640	45
MR-J3-22KB MR-J3-22KB4	HA-LP20K1 HA-LP20K14	775	55
	HA-LP25K1	970	55
	HA-LP22K1M HA-LP22K1M4	850	55
	HA-LP22K2 HA-LP22K24	850	55

Tab. 10-1: Verlustleistung der Servoverstärker bei Nennlast (2)

① Der Wert in Klammern gilt für die 400-V-Version

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 Abschn. 7.1.1 beschrieben.

10.1.3 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	HF-MP-Serie HF-KP-Serie			HF-SP-Serie		HC-RP-Serie	
		053B 13B	23B 43B	73B	51B 81B 52B-152B 524B-1524B	121B-421B 202B-702B 2024B- 7024B	103B-203B	353B 503B
Typ ^①	Elektromagnetische Scheibenbremse (elektrisch gelöst und durch Federkraft gebremst)							
Nennspannung ^④	24 V DC, +0 %/ -10 %							
Leistung [W]	6,3		7,9	10	20	34	19	23
Haftreibungs- drehmoment [Nm]	0,32		1,3	2,4	8,5	44	7	17
Verzögerungszeit Freigabe [s] ^②	0,03		0,03	0,04	0,04	0,1	0,03	0,04
Bremsverzögerungszeit [s] ^②	DC Aus	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
	Zulässige Bremsarbeit [J]	5,6	22	64	400	4500	400	400
Bremsspielraum am Servomotorschaft [grad] ^⑤	pro Bremsung	5,6	22	64	400	4500	400	400
	pro Stunde	56	220	640	4000	45000	4000	4000
Lebensdauer der Haltebremse ^③	Bremsspielraum am Servomotorschaft [grad] ^⑤	2,5	1,2	0,9	0,2-0,6	0,2-0,6	0,2-0,6	0,2-0,6
	Anzahl der Bremszyklen	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
	Arbeit pro Bremsung [J]	5,6	22	64	200	1000	200	200

Tab. 10-2: Technische Daten der elektromagnetischen Haltebremse (1)

- ① An der elektromagnetischen Haltebremse ist keine manuelle Lösevorrichtung vorhanden. Wenn Sie die Haltebremse zum Beispiel zum Zentrieren der Maschine lösen wollen, müssen Sie eine zusätzliche 24 V Spannungsquelle verwenden, über die Sie die Haltebremse bei Bedarf lösen können.
- ② Diese Werte gelten für eine Temperatur von 20 °C.
- ③ Die Verzögerung der Bremsenaktivierung vergrößert sich mit dem Verschleiß des Bremsbelags.
- ④ Die 24 V DC der internen Spannungsversorgung der Schnittstellen (VDD) darf hier nicht verwendet werden. Verwenden Sie für die elektromagnetische Haltebremse eine separate externe Spannungsquelle.
- ⑤ Die hier angegebenen Daten sind typische Werte bei einem neuen Motor. Diese Daten können nicht garantiert werden.

Servomotor		HC-UP Serie		HF-JP Serie			HA-LP Serie		
		72B 152B	202B- 502B	53B- 203B 534B- 2034B	353B 3534B 503B 5034B	703B 7034B 903B 9034B	11K1MB 11K1M4B 15K1MB 15K1M4B	601B 701MB 11K2B 11K24B	801B 12K1B 11K1MB/ 15K1MB 15K2B 15K24B 22K2B 22K24B
Punkt									
Typ ^①		Elektromagnetische Scheibenbremse (elektrisch gelöst und durch Federkraft gebremst)							
Nennspannung ^④		24 V DC, +0 %/ -10 %							
Leistung [W]		19	34	11,7	23	34	32	30	46
Haftreibungs- drehmoment [Nm]		8,5	44	6,6	16	44	127	82	160,5
Verzögerungszeit Freigabe [s] ^②		0,04	0,1	0,09	0,12	0,1	0,5	0,25	0,3
Bremsverzöge- rungszeit [s] ^②	DC Aus	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,2	0,04	0,04
Zulässige Brems- arbeit [J]	pro Bremsung	400	4500	64	400	4500	5000	3000	5000
	pro Stunde	4000	45000	640	4000	45000	45200	30000	50000
Bremsspielraum am Servomotorschaft [grad] ^⑤		0,2-0,6	0,2-0,6	0,01-0,8	0,01-0,6	0,2-0,6	0,01-0,6	≤ 0,8	≤ 0,8
Lebensdauer der Haltebremse ^③	Anzahl der Bremszyklen	20000	20000	5000	5000	20000	20000	20000	20000
	Arbeit pro Bremsung [J]	200	1000	64	400	1000	400	1000	3000

Tab. 10-2: Technische Daten der elektromagnetischen Haltebremse (2)

- ① An der elektromagnetischen Haltebremse ist keine manuelle Lösevorrichtung vorhanden. Wenn Sie die Haltebremse zum Beispiel zum Zentrieren der Maschine lösen wollen, müssen Sie eine zusätzliche 24 V Spannungsquelle verwenden, über die Sie die Haltebremse bei Bedarf lösen können.
- ② Diese Werte gelten für eine Temperatur von 20 °C.
- ③ Die Verzögerung der Bremsenaktivierung vergrößert sich mit dem Verschleiß des Bremsbelags.
- ④ Die 24 V DC der internen Spannungsversorgung der Schnittstellen (VDD) darf hier nicht verwendet werden. Verwenden Sie für die elektromagnetische Haltebremse eine separate externe Spannungsquelle.
- ⑤ Die hier angegebenen Daten sind typische Werte bei einem neuen Motor. Diese Daten können nicht garantiert werden.

Spannungsversorgung der Bremseinheit

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

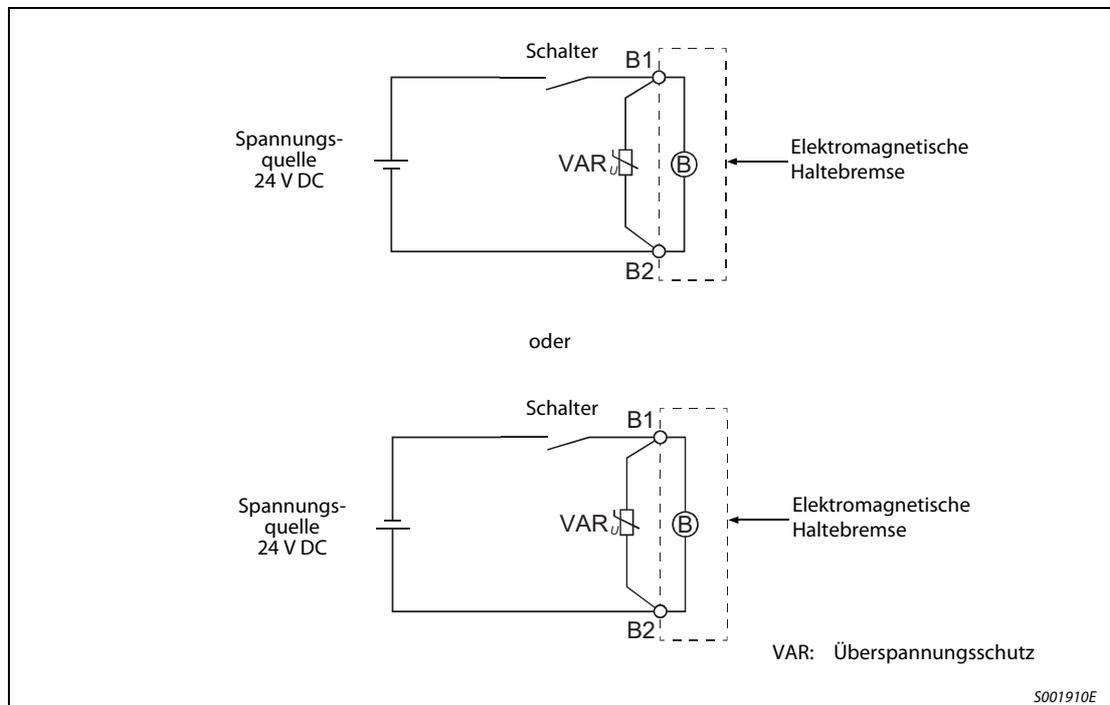


Abb. 10-6: Anschluss der Bremseinheit

10.1.4 Widerstandsbremung (Dynamische Motorbremse)

Tritt ein Alarm, ein NOT-AUS oder ein Spannungsabfall auf, wird der Servomotor direkt auf eine Widerstands-Bremseinheit geschaltet und abgebremst. In Abb. 10-7 ist die Verzögerungskurve dargestellt.

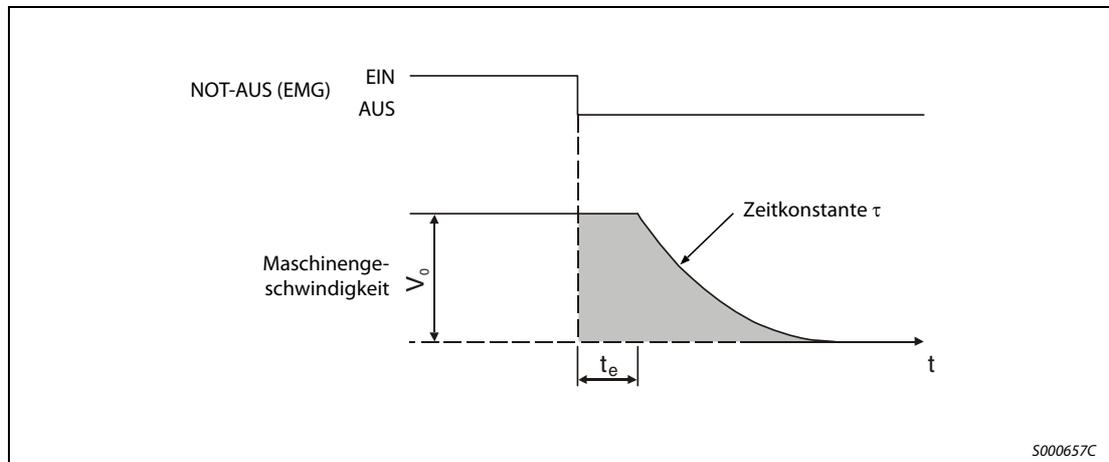


Abb. 10-7: Bremsverlauf

Die Berechnung der ungefähren Auslauflänge kann über die folgende Formel erfolgen:

$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \left\{ t_e + \tau \times \left(1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\}$$

L_{\max} : maximale Auslauflänge [mm]

V_0 : Geschwindigkeit der Maschine [mm/min]

J_M : Massenträgheitsmoment des Servomotors [kgcm²]

J_L : Massenträgheitsmoment der Last, umgerechnet auf einen äquivalenten Wert an der Servomotorwelle [kgcm²]

τ : Bremszeitkonstante [s]

t_e : Verzögerung durch die Steuereinheit [s]

Bei Servoverstärkern bis 7 KW ist die Schaltzeit des internen Relais ca. 30 ms.

Bei Servoverstärkern von 11 KW bis 22 KW ist die Verzögerungszeit ca. 100 ms, bedingt durch die Verzögerung des externen Relais, sowie des Schützes, welches in der externen Widerstandsbremseinheit eingebaut ist.

Bremszeitkonstanten 200-V-Typen

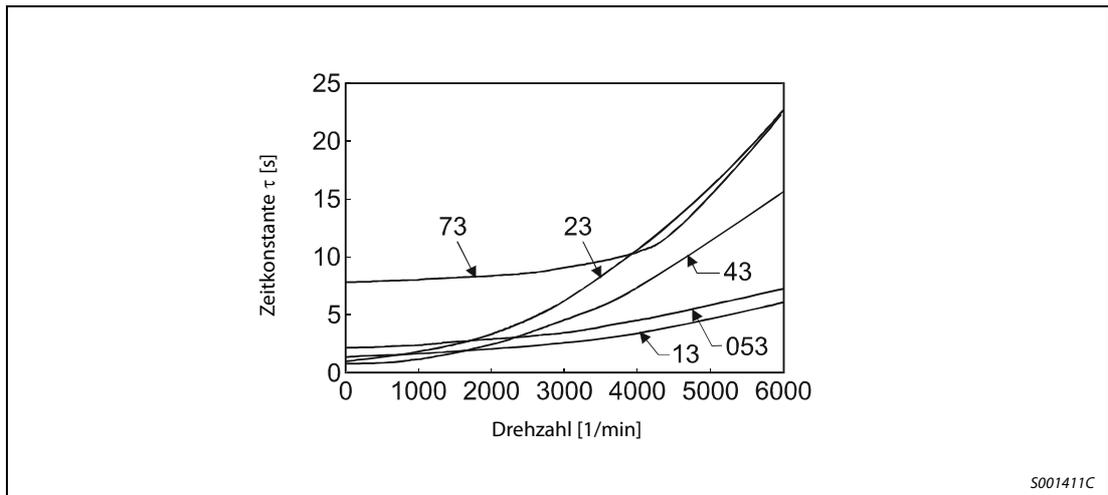


Abb. 10-8: Darstellung der Bremszeitkonstanten HF-MP-Serie

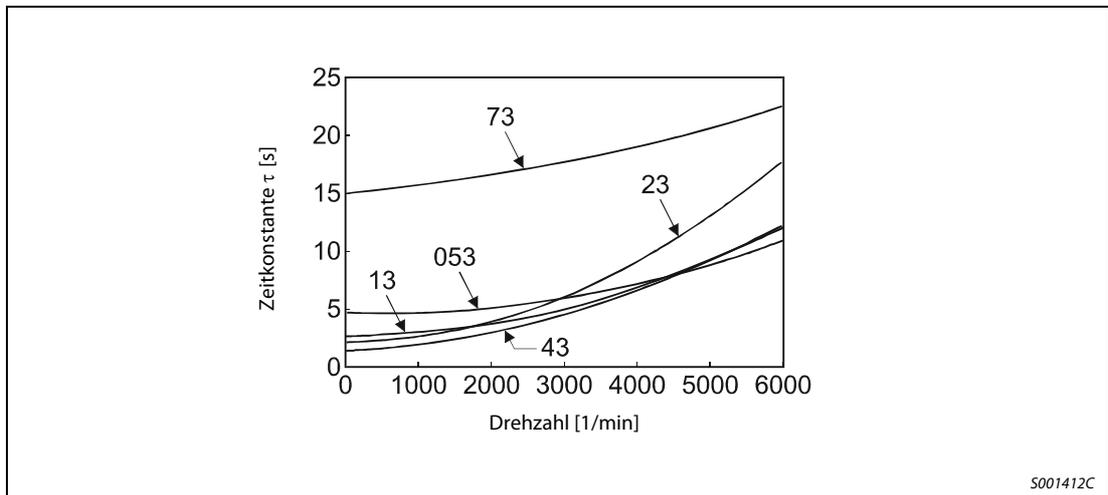


Abb. 10-9: Darstellung der Bremszeitkonstanten HF-KP-Serie

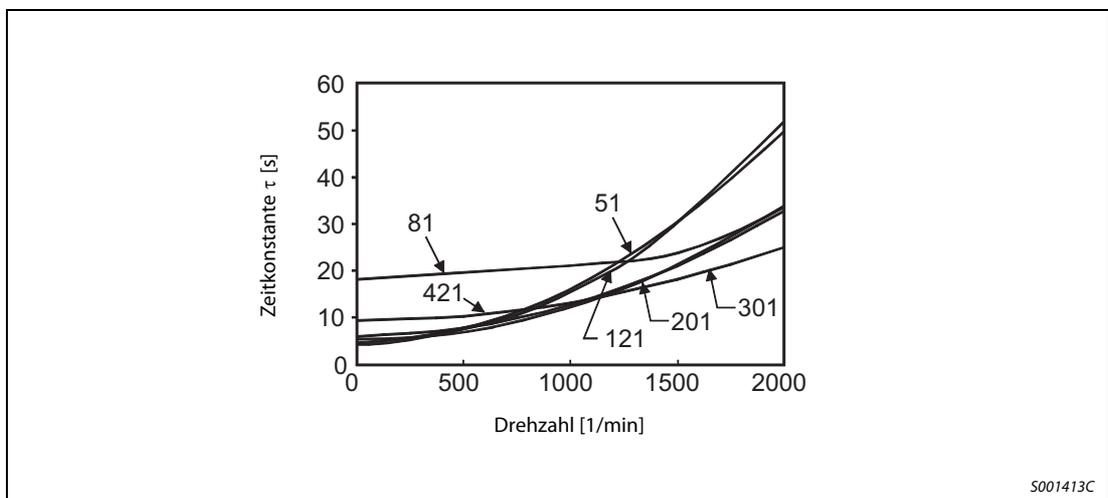


Abb. 10-10: Darstellung der Bremszeitkonstanten HF-SP-Serie (1000/min)

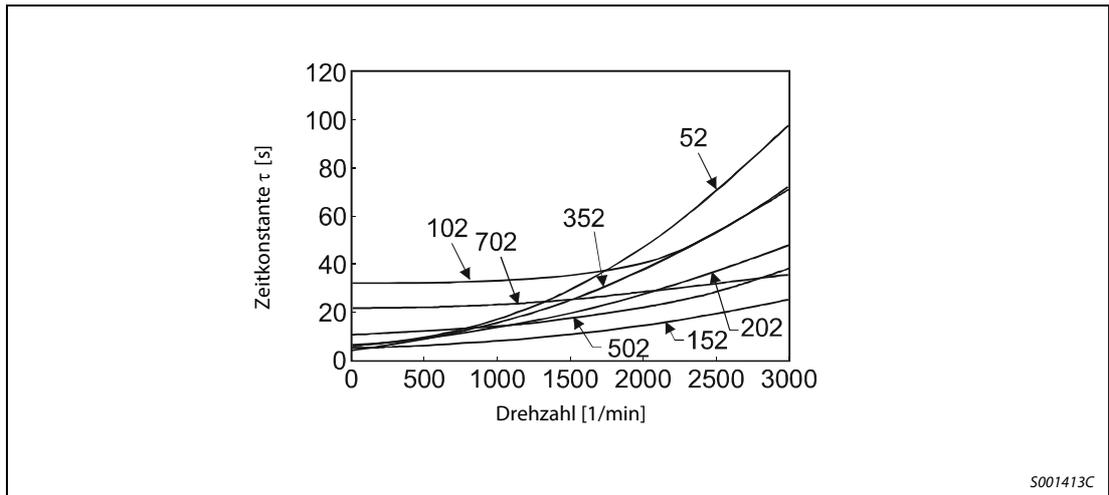


Abb. 10-11: Darstellung der Bremszeitkonstanten HF-SP-Serie (2000/min)

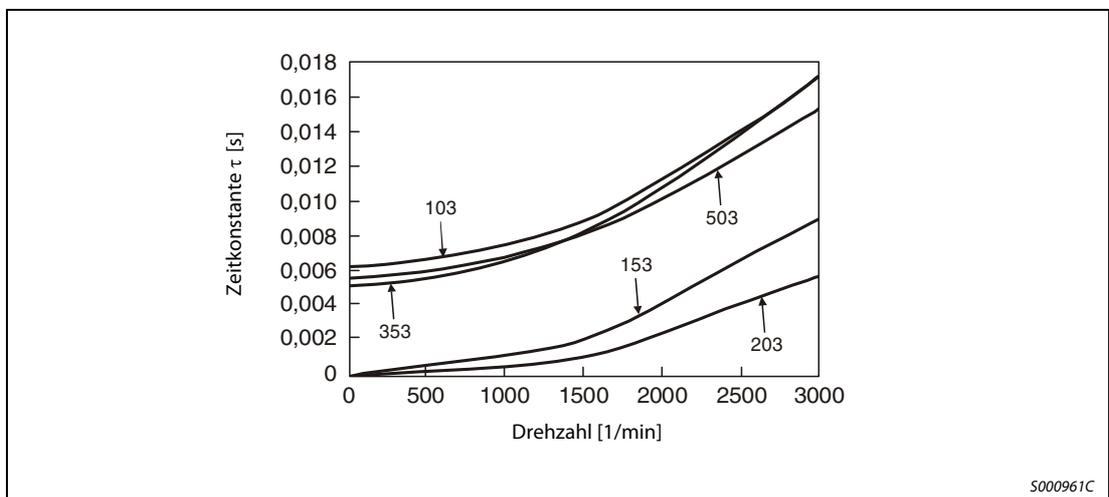


Abb. 10-12: Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-RP-Serie

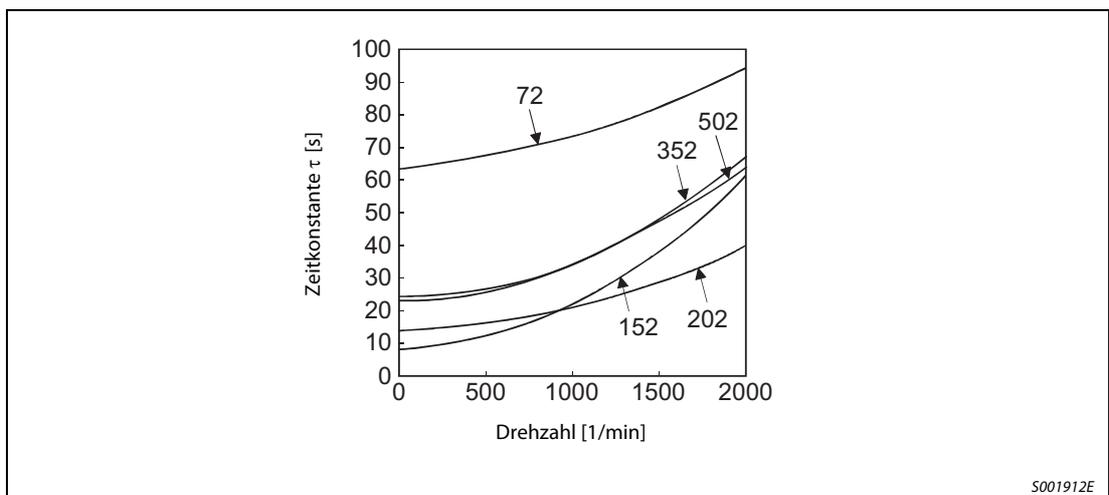


Abb. 10-13: Darstellung der Bremszeitkonstanten HC-UP-Serie

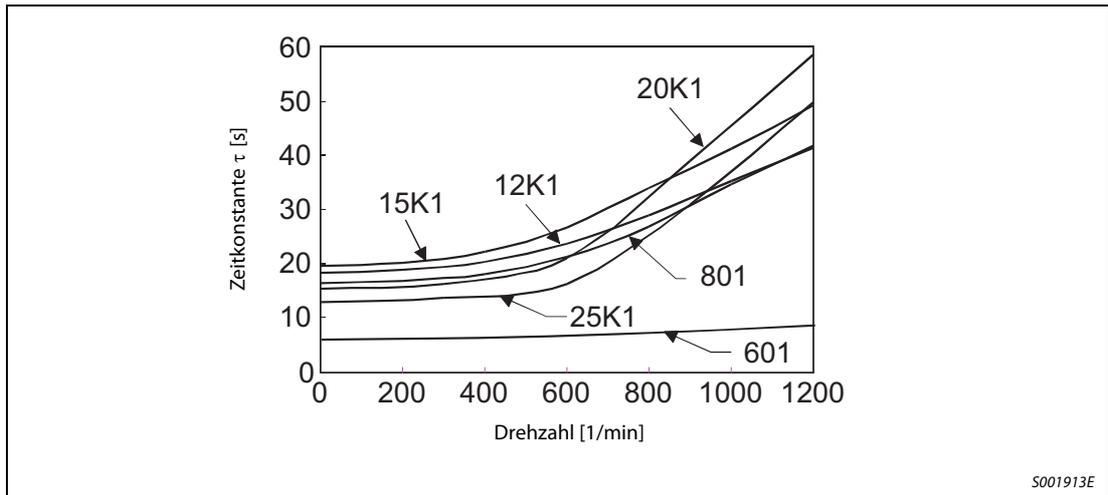


Abb. 10-14: Darstellung der Bremszeitkonstanten HA-LP-Serie (1000/min)

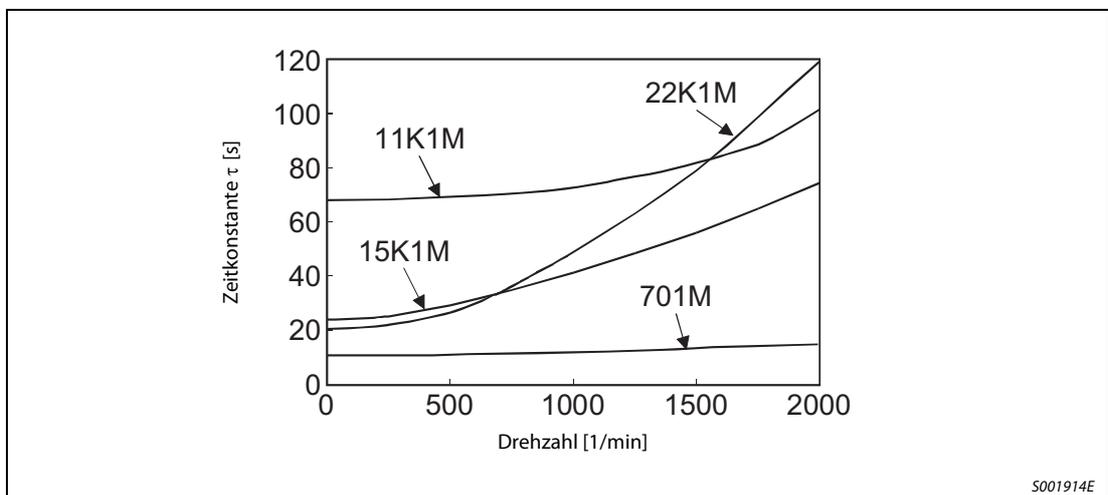


Abb. 10-15: Darstellung der Bremszeitkonstanten HA-LP-Serie (1500/min)

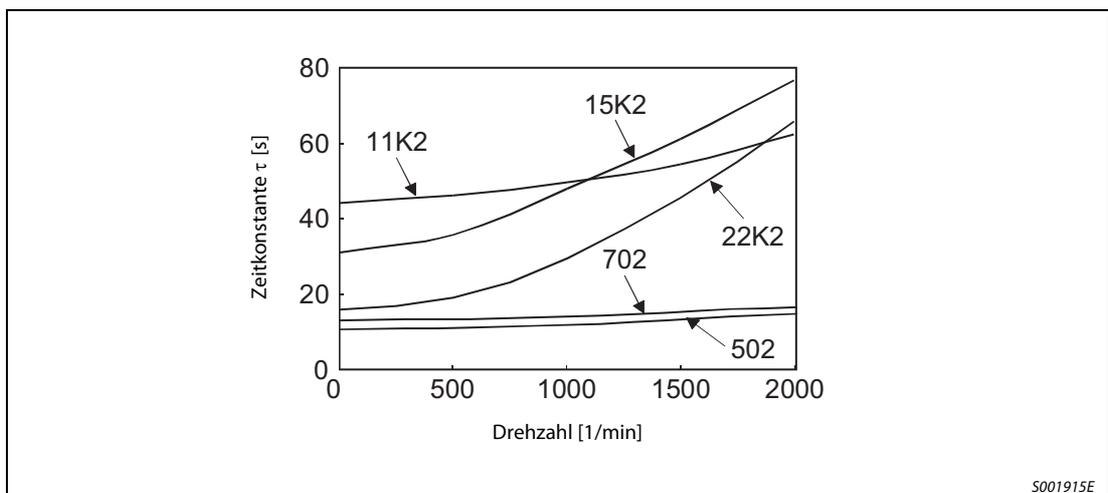


Abb. 10-16: Darstellung der Bremszeitkonstanten HA-LP-Serie (2000/min)

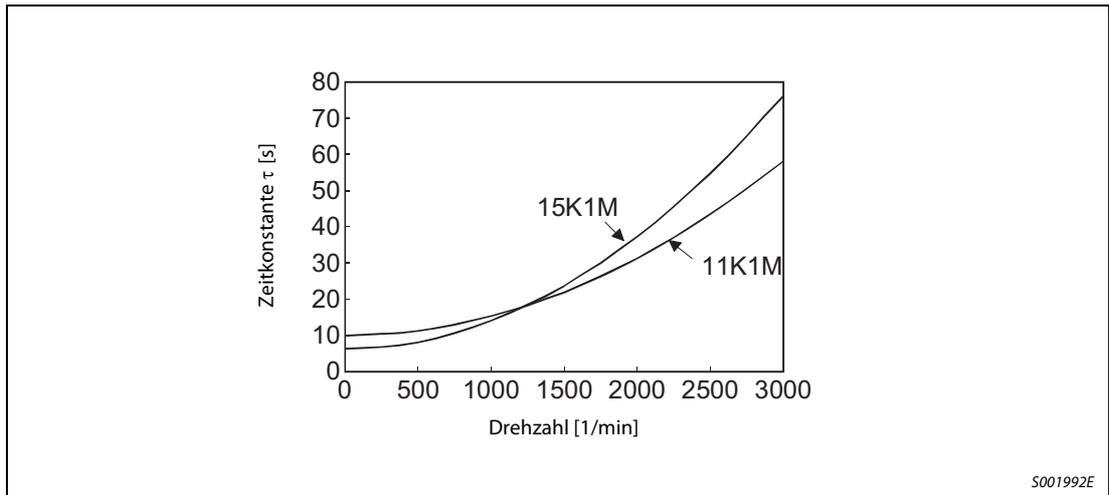


Abb. 10-17: Darstellung der Bremszeitkonstanten HF-JP-Serie (1500/min)

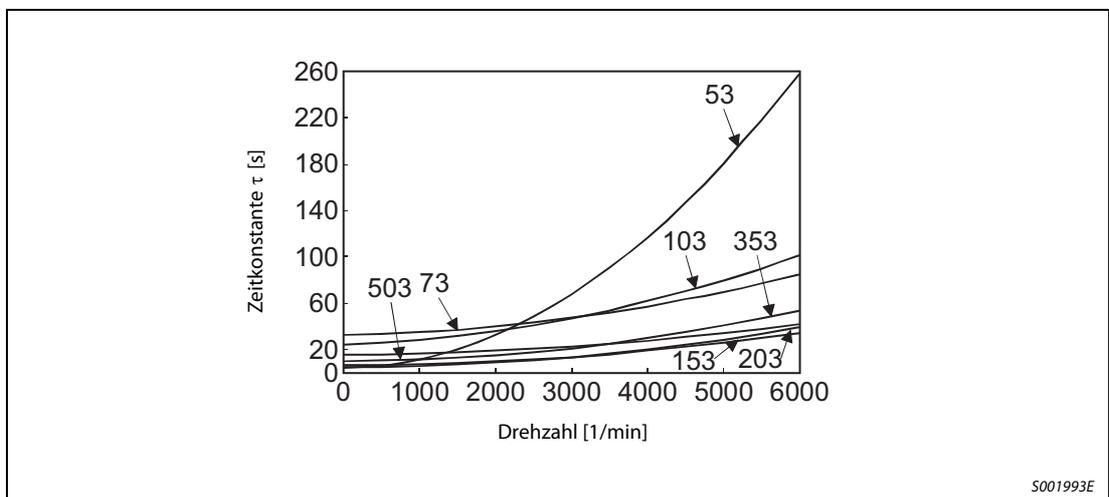


Abb. 10-18: Darstellung der Bremszeitkonstanten HF-JP-Serie (3000/min)

Bremszeitkonstanten 400-V-Typen

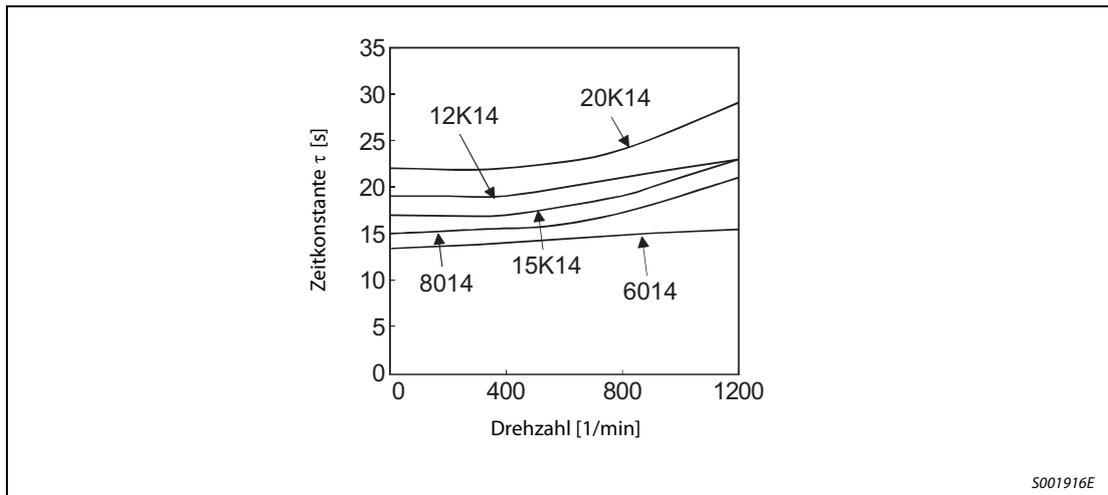


Abb. 10-19: Darstellung der Bremszeitkonstanten HA-LP-Serie (1000/min)

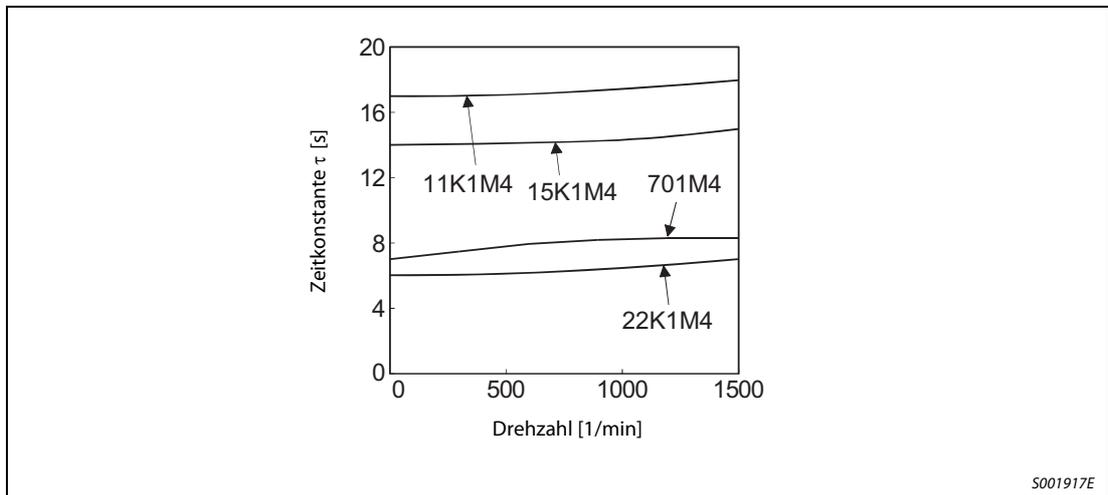


Abb. 10-20: Darstellung der Bremszeitkonstanten HA-LP-Serie (1500/min)

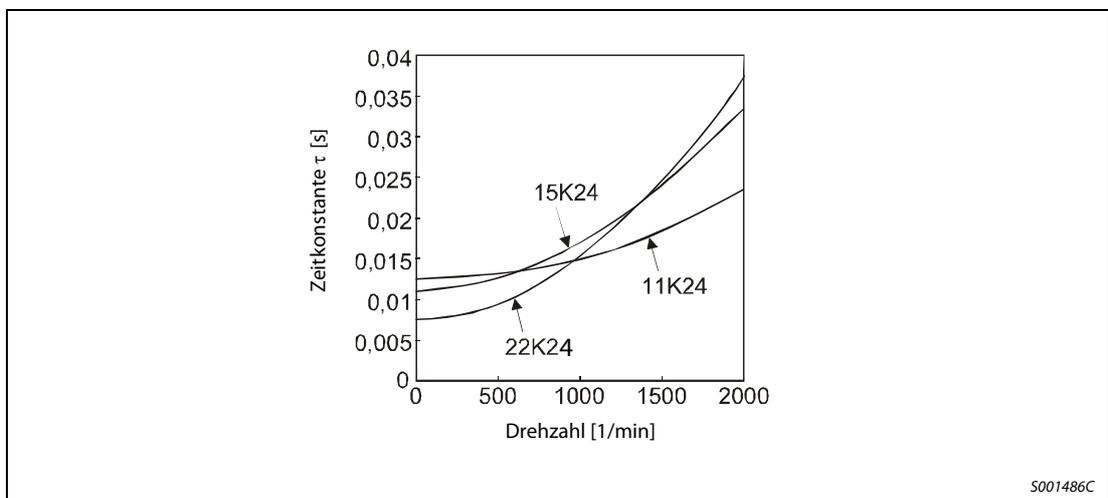


Abb. 10-21: Darstellung der Bremszeitkonstanten HA-LP-Serie (2000/min)

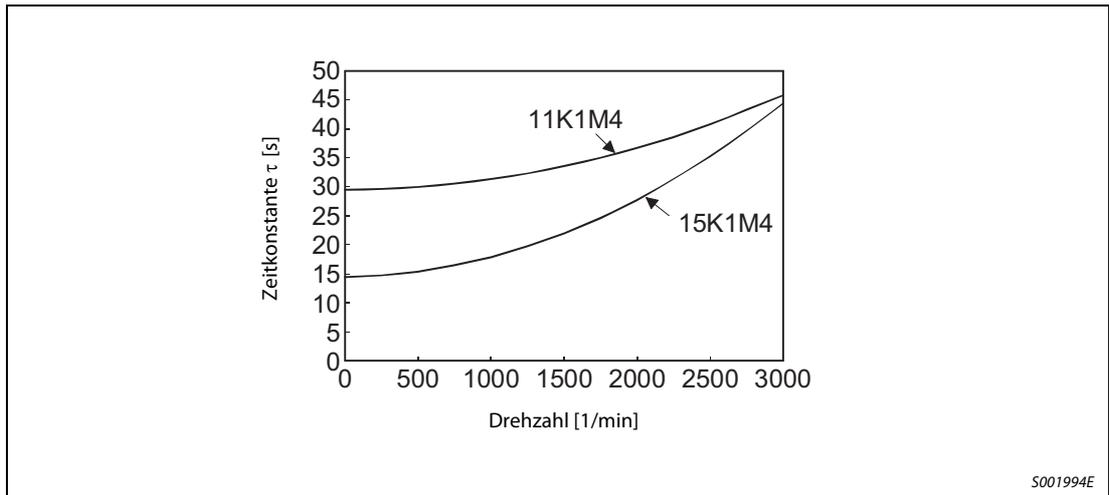


Abb. 10-22: Darstellung der Bremszeitkonstanten HF-JP-Serie (1500/min)

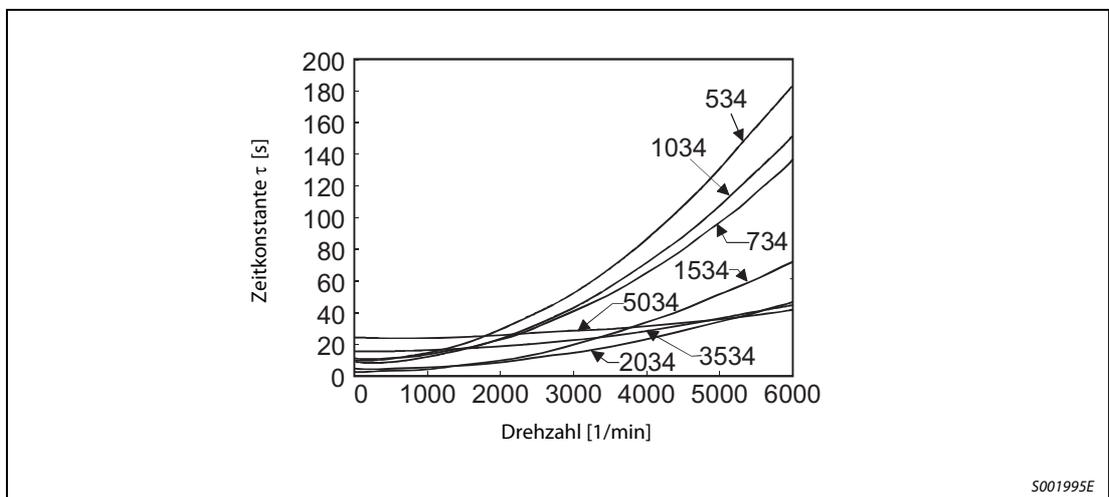


Abb. 10-23: Darstellung der Bremszeitkonstanten HF-JP-Serie (3000/min)



ACHTUNG:

Verwenden Sie die Widerstandsbremung bei den Servoverstärkern nur bis zu dem in der folgenden Tabelle angegebenen maximalen Verhältnis der Massenträgheitsmomente. 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.

Die in der Tabelle angegebenen Werte für das Verhältnis der Massenträgheitsmomente beziehen sich auf die Maximaldrehzahl des Servomotors.

Servo- verstärker	Servomotor											
	HF- KP□	HF- MP□	HF- SP□1	HF- SP□2	HC- RP□	HC- UP□	HA- LP□1	HA- LP□1M	HA- LP□2	HF- JP□	HF- JP□1M	
MR-J3-10B	30	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
MR-J3-20B	30	30										
MR-J3-40B	30	30										
MR-J3-60B	—	—	30	30	—	—	—	—	—	—	—	
MR-J3-70B	30	30	—	—								30
MR-J3-100B	—	—	30	30								—
MR-J3-200BN			30	30	30	30	—	—	—	30		
MR-J3-350B			16	16	16	16	—	—	—	16 ^①		
MR-J3-500B			15	15	15	15	—	—	15	15 ^①		
MR-J3-700B			—	—	—	5 ^②	—	—	5 ^②	5 ^②	—	—
MR-J3-11KB ^②			—	—	—	—	—	—	30	30	30	—
MR-J3-15KB ^②	—	—	—	—	—	—	30	30	30	—	10 ^①	
MR-J3-22KB ^②	—	—	—	—	—	—	30	30	30	—	—	

Tab. 10-3: Maximales Verhältnis der Massenträgheitsmomente bei 200-V-Servoverstärkern

Servo- verstärker	Servomotor						
	HF-SP□4	HA- LP□14	HA- LP□1M4	HA- LP□24	HF- JP□4	HF- JP□1M4	
MR-J3-60B4	5 ^②	—	—	—	30	—	
MR-J3-100B4	5 ^②				30		
MR-J3-200B4	5 ^②				30		
MR-J3-350B4	5 ^②				30		
MR-J3-500B4	5 ^②				15 ^①		
MR-J3-700B4	5 ^②	10	10	—	—	10 ^①	
MR-J3-11KB4 ^③	—	30	30			30	10 ^①
MR-J3-15KB4 ^③	—	30	30			30	10 ^①
MR-J3-22KB4 ^③	—	30	30	30	—	—	

Tab. 10-4: Maximales Verhältnis der Massenträgheitsmomente bei 400-V-Servoverstärkern

- ① Bei Nenndrehzahl ist das Verhältnis der Massenträgheitsmomente 30
- ② Bei Nenndrehzahl ist das Verhältnis der Massenträgheitsmomente 15.
- ③ Wenn eine externe Widerstandsbremseinheit anstatt der eingebauten Widerstandsbremse verwendet wird.

10.2 Standarddaten

10.2.1 Servoverstärker

		Servoverstärker MR-J3-□ (200-V-Typen)												
		10B	20B	40B	60B	70B	100B	200BN	350B	500B	700B	11KB	15KB	22KB
Spannungsversorgung des Hauptkreises	Spannung/Frequenz	3~ oder 1~, 200–230 V AC, 50/60 Hz					3~, 200–230 V AC, 50/60 Hz							
	Zulässige Spannungsschwankung	3~, 170–253 V AC 1~, 170–253 V AC					3~, 170–253 V AC							
	Zulässige Frequenzschwankung	± 5 %												
Spannungsversorgung des Steuerkreises	Spannung/Frequenz	1~, 200–230 V AC, 50 Hz/60 Hz												
	Zulässige Spannungsschwankung	1~, 170–253 V AC												
	Zulässige Frequenzschwankung	± 5 %												
	Leistungsaufnahme	30 W						45 W						
Schnittstellenversorgung	Spannung	24 V DC ± 10 %												
	Stromaufnahme	150 mA oder höher ^①												
Regelung	Sinuskommutierte PWM-Regelung													
Widerstandsbremse	Eingebaut										Externe Option			
Schutzfunktionen	Überstrom, Überspannung, Überlast (elektronisches Thermorelais), Überhitzungsschutz des Servomotors, Encoderfehler, Bremskreisüberlastung, Unterspannung, Netzausfall, zu hohe Drehzahl, zu große Regelabweichung													
Schutzart	Offen (IP00)													
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1													
Gewicht [kg]	0,8	0,8	1,0	1,0	1,4	1,4	2,1	2,3	4,6	6,2	18	18	19	

Tab. 10-5: Standarddaten der 200-V-Servoverstärker

^① Die Stromaufnahme ist 150 mA, wenn alle E/A-Signale benutzt werden. Die Stromaufnahme kann durch Reduzierung der genutzten Ein- und Ausgänge verringert werden.

		Servoverstärker MR-J3-□ (400-V-Typen)							
		60B4	100B4	200B4	350B4	500B4	700B4	11KB4	11KB4
Spannungsversorgung des Hauptkreises	Spannung/Frequenz	3~, 380–480 V AC, 50/60 Hz							
	Zulässige Spannungsschwankung	3~, 323–528 V AC							
	Zulässige Frequenzschwankung	± 5 %							
Spannungsversorgung des Steuerkreises	Spannung/Frequenz	1~, 380–480 V AC, 50 Hz/60 Hz							
	Zulässige Spannungsschwankung	1~, 323–528 V AC							
	Zulässige Frequenzschwankung	± 5 %							
	Leistungsaufnahme	30 W			45 W				
Schnittstellenversorgung	Spannung	24 V DC ± 10 %							
	Stromaufnahme	150 mA ^①							
Regelung	Sinuskommutierte PWM-Regelung								
Widerstandsbremse	Eingebaut					Externe Option			
Schutzfunktionen	Überstrom, Überspannung, Überlast (elektronisches Thermorelais), Überhitzungsschutz des Servomotors, Encoderfehler, Bremskreisüberlastung, Unterspannung, Netzausfall, zu hohe Drehzahl, zu große Regelabweichung								
Schutzart	Offen (IP00)								
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1								
Gewicht [kg]	1,7	1,7	2,1	4,6	4,6	6,2	18	18	19

Tab. 10-6: Standarddaten der 400V-Servoverstärker

^① Die Stromaufnahme ist 150 mA, wenn alle E/A-Signale benutzt werden. Die Stromaufnahme kann durch Reduzierung der genutzten Ein- und Ausgänge verringert werden.

10.2.2 Servomotor

	Servomotor									
	HF-MP-Serie					HF-KP-Serie				
	053	13	23	43	73	053	13	23	43	73
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	10B	10B	20B	40B	70B	10B	10B	20B	40B	70B
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 [1/min]	3000					3000				
Maximale Drehzahl [1/min]	6000					6000				
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	6900					6900				
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	13,3	31,7	46,1	111,6	95,5	4,87	11,5	16,9	38,6	39,9
Maximaldrehmoment [Nm] ^④	0,48	0,95	1,9	3,8	7,2	0,48 (0,56)	0,95 (1,11)	1,9 (2,23)	3,8 (4,46)	7,2 (8,36)
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ^②	0,019	0,032	0,088	0,15	0,60	0,052	0,088	0,24	0,42	1,43
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servo- motors ^①	≤ 30					≤ 15		≤ 24	≤ 22	≤ 15
Nennstrom [A]	1,1	0,9	1,6	2,7	5,6	0,9	0,8	1,4	2,7	5,2
Max. Strom [A] ^④	3,2	2,8	5,0	8,6	16,7	2,7 (3,1)	2,4 (2,8)	4,2 (4,9)	8,1 (9,5)	15,6 (18,2)
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)									
Schutzart	IP65 ^③									
Kühlung	Selbstkühlung									
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1									
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3									
Gewicht [kg]	0,35	0,56	0,94	1,5	2,9	0,35	0,56	0,94	1,5	2,9

Tab. 10-7: Standarddaten des Servomotors der Serien HF-MP und HF-KP

- ^① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmoments zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ^② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ^③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.
- ^④ Die Werte in Klammern stellen das Maximaldrehmoment bzw. den Maximalstrom bei 350 % vom Nenn Drehmoment dar. Bei der Kombination des Motors HF-KP mit dem Servoverstärker MR-J3-□B kann das maximale Drehmoment über die Servoparameter von 300 % auf 350 % erhöht werden.
Dies gilt für Servoverstärker MR-J3-□B ab der Software-Version C4, die ab August 2009 produziert wurden und für Servomotoren HF-KP ab Produktionsdatum Juni 2009. Servomotoren mit Untersetzungsgetriebe sind davon ausgenommen.

	Servomotor					
	HF-SP-Serie (1000/min)					
	51	81	121	201	301	421
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	60B	100B	200BN		350B	500B
Nennausgabeleistung [kW]	0,5	0,85	1,2	2,0	3,0	4,2
Nenn Drehmoment [Nm]	4,77	8,12	11,5	19,1	28,6	40,1
Nenn Drehzahl [1/min]	1000					
Maximale Drehzahl [1/min]	1500					
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	1725					
Dynamisches Leistungs- vermögen [kW/s]	19,2	37,0	34,3	48,6	84,6	104
Maximaldrehmoment [Nm]	14,3	24,4	34,4	57,3	85,9	120
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ^②	11,9	17,8	38,3	75,0	97,0	154
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servo- motors ^①	≤ 15					
Nennstrom [A]	2,9	4,5	6,5	11,0	16,0	24,0
Max. Strom [A]	8,7	13,5	19,5	33,0	48,0	72,0
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)					
Schutzart	IP67 ^③					
Kühlung	Selbstkühlung					
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1					
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3					
Gewicht [kg]	6,5	8,3	12	19	22	32

Tab. 10-8: Standarddaten des Servomotors der Serie HF-SP mit 1000/min

- ① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.

	Servomotor																			
	HF-SP-Serie (2000/min)																			
	052	0524	102	1024	152	1524	202	2024	352	3524	502	5024	702	7024						
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	60B	60B4	100B	100B4	200BN	200B4	200BN	200B4	350B	350B4	500B	500B4	700B	700B4						
Nennausgabeleistung [kW]	0,5		1,0		1,5		2,0		3,5		5,0		7,0							
Nenn Drehmoment [Nm]	2,39		4,77		7,16		9,55		16,7		23,9		33,4							
Nenn Drehzahl [1/min]	2000																			
Maximale Drehzahl [1/min]	3000																			
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	3450																			
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	9,34		19,2		28,8		23,8		37,2		58,8		72,5							
Maximaldrehmoment [Nm]	7,16		14,3		21,5		28,6		50,1		71,6		100							
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ②	6,1		11,9		17,8		38,3		75,0		97,0		154							
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ①	≤ 15																			
Nennstrom [A]	2,9	1,5	5,3	2,9	8,0	4,1	10	5,0	16	8,4	24	12	33	16						
Max. Strom [A]	8,7	4,5	15,9	8,7	2,4	12	30	15	48	25	72	36	99	48						
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)																			
Schutzart	IP67 ③																			
Kühlung	Selbstkühlung																			
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1																			
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3																			
Gewicht [kg]	4,8		6,5		6,7		8,3		8,5		12		13		19		22		32	

Tab. 10-9: Standarddaten des Servomotors der Serie HF-SP mit 2000/min

- ① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.

	Servomotor				
	HC-RP-Serie				
	103	153	203	353	503
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	200BN	200BN	350B	500B	500B
Nennausgabeleistung [kW]	1,0	1,5	2,0	3,5	5,0
Nenn Drehmoment [Nm]	3,18	4,78	6,37	11,1	15,9
Nenn Drehzahl [1/min]	3000				
Maximale Drehzahl [1/min]	4500				
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	5175				
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	67,4	120	176	150	211
Maximaldrehmoment [Nm]	7,95	11,9	15,9	27,9	39,7
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ^②	1,5	1,9	2,3	8,3	12,0
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ^①	≤ 5				
Nennstrom [A]	6,1	8,8	14	23	28
Max. Strom [A]	18	23	37	58	70
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)				
Schutzart	IP65 ^③				
Kühlung	Selbstkühlung				
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1				
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3				
Gewicht [kg]	3,9	5,0	6,2	12	17

Tab. 10-10: Standarddaten des Servomotors der Serie HC-RP

- ^① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ^② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ^③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.

	Servomotor				
	HC-UP-Serie ^④				
	72	152	202	352	502
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	70B	200BN	350B	500B	500B
Nennausgabeleistung [kW]	0,75	1,5	2,0	3,5	5,0
Nennmoment [Nm]	3,58	7,16	9,55	16,7	23,9
Nennzahl [1/min]	2000				
Maximale Drehzahl [1/min]	3000			2500	
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	3450			2875	
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	12,3	23,2	23,9	36,5	49,6
Maximalmoment [Nm]	10,7	21,6	28,5	50,1	71,6
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ^②	10,4	22,1	38,2	76,5	115
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ^①	≤ 15				
Nennstrom [A]	5,4	9,7	14	23	28
Max. Strom [A]	16	29	42	69	84
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)				
Schutzart	IP65 ^③				
Kühlung	Selbstkühlung				
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1				
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3				
Gewicht [kg]	8	11	16	20	24

Tab. 10-11: Standarddaten des Servomotors der Serie HC-UP

- ① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.
- ④ Der Motor HC-UP ist nur auf Anfrage erhältlich. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Mitsubishi-Vertriebspartner.

	Servomotor (200-V-Typen)								
	HF-JP-Serie (3000/min)								
	53	73	103	153	203	353	503	703	903
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	60B	100B	100B	200BN	200BN	350B	500B	700B	11KB
Nennausgabeleistung [kW]	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,3	5,0	7,0	9,0
Nennmoment [Nm]	1,59	2,39	3,18	4,77	6,37	10,5	15,9	22,3	28,6
Nennzahl [1/min]	3000								
Maximale Drehzahl [1/min]	6000							5000	
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	6900							5750	
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	16,7	27,3	38,2	60,2	82,4	83,5	133	115	147
Maximalmoment [Nm] ^④	4,77 (6,37)	7,16 (9,55)	9,55 (12,7)	14,3 (19,1)	19,1 (25,5)	32,0 (44,6)	47,7 (63,7)	66,8 (—)	85,8 (—)
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ^②	1,52	2,09	2,65	3,79	4,92	13,2	19,0	43,3	55,8
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ^①	≤ 10								
Nennstrom [A]	3,0	5,6	5,6	10,6	10,6	16,6	27	34	41
Max. Strom [A] ^④	9,0 (12)	17 (23)	17 (23)	32 (43)	32 (43)	51 (71)	81 (108)	103 (—)	134 (—)
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)								
Schutzart	IP67 ^③								
Kühlung	Selbstkühlung								
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1								
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3								
Gewicht [kg]	3,0	3,7	4,5	5,9	7,5	13	18	29	36

Tab. 10-12: Standarddaten des Servomotors der Serie HF-JP mit 3000/min (200-V-Typ)

- ^① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmoments zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ^② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ^③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.
- ^④ Die Werte in Klammern stellen das Maximalmoment bzw. den Maximalstrom bei 400 % vom Nennmoment dar. Bei der Kombination des Motors HF-JP mit dem Servoverstärker MR-J3-□B kann das maximale Drehmoment über die Servoparameter von 300 % auf 400 % erhöht werden.
Dies gilt für Servoverstärker MR-J3-□B ab der Software-Version C4, die ab August 2009 produziert wurden und für Servomotoren HF-JP ab Produktionsdatum April 2010. Servomotoren mit Untersetzungsgetriebe sind davon ausgenommen.

	Servomotor (400-V-Typen)								
	HF-JP-Serie (3000/min)								
	534	734	1034	1534	2034	3534	5034	7034	9034
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	60B4	100B4	100B4	200B4	200B4	350B4	500B4	700B4	11KB4
Nennausgabeleistung [kW]	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,3	5,0	7,0	9,0
Nenn Drehmoment [Nm]	1,59	2,39	3,18	4,77	6,37	10,5	15,9	22,3	28,6
Nenn Drehzahl [1/min]	3000								
Maximale Drehzahl [1/min]	6000							5000	
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	6900							5750	
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	16,7	27,3	38,2	60,2	82,4	83,5	133	115	147
Maximaldrehmoment [Nm] ^④	4,77 (6,37)	7,16 (9,55)	9,55 (12,7)	14,3 (19,1)	19,1 (25,5)	32,0 (44,6)	47,7 (63,7)	66,8 (—)	85,8 (—)
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ^②	1,52	2,09	2,65	3,79	4,92	13,2	19,0	43,3	55,8
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ^①	≤ 10								
Nennstrom [A]	1,5	2,8	2,8	5,4	5,4	8,3	14	17	21
Max. Strom [A] ^④	4,5 (6,0)	8,4 (12)	8,4 (12)	17 (22)	17 (22)	26 (36)	41 (54)	52 (—)	67 (—)
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)								
Schutzart	IP67 ^③								
Kühlung	Selbstkühlung								
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1								
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3								
Gewicht [kg]	3,0	3,7	4,5	5,9	7,5	13	18	29	36

Tab. 10-13: Standarddaten des Servomotors der Serie HF-JP mit 3000/min (400-V-Typ)

- ^① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmoments zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ^② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ^③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.
- ^④ Die Werte in Klammern stellen das Maximaldrehmoment bzw. den Maximalstrom bei 400 % vom Nenn Drehmoment dar. Bei der Kombination des Motors HF-JP mit dem Servoverstärker MR-J3-□B kann das maximale Drehmoment über die Servoparameter von 300 % auf 400 % erhöht werden.
Dies gilt für Servoverstärker MR-J3-□B ab der Software-Version C4, die ab August 2009 produziert wurden und für Servomotoren HF-JP ab Produktionsdatum April 2010. Servomotoren mit Untersetzungsgetriebe sind davon ausgenommen.

	Servomotor			
	HF-JP-Serie (1500/min)			
	11K1M	11K1M4	15K1M	15K1M4
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	11KB		15KB	
Nennausgabeleistung [kW]	11		15	
Nenn Drehmoment [Nm]	70		95,5	
Nenn Drehzahl [1/min]	1500			
Maximale Drehzahl [1/min]	3000			
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	3450			
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	223		290	
Maximaldrehmoment [Nm]	210		286	
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ②	220		315	
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ①	≤ 10			
Nennstrom [A]	60	32	76	38
Max. Strom [A]	200	220	315	315
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)			
Schutzart	IP67 ③			
Kühlung	Selbstkühlung			
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1			
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3			
Gewicht [kg]	62		86	

Tab. 10-14: Standarddaten des Servomotors der Serie HF-JP mit 1500/min

- ① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ③ Die Stirnseite ist abgeschlossen.

	Servomotor										
	HA-LP-Serie (1000/min)										
	601	6014	801	8014	12K1	12K14	15K1	15K14	20K1	20K14	25K1
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	700B	700B4	11KB	11KB4	11KB	11KB4	15KB	15KB4	22KB	22KB4	22KB
Nennausgabeleistung [kW]	6,0		8,0		12,0		15,0		20,0		25,0
Nenndrehmoment [Nm]	57,3		76,4		115		143		191		239
Nenndrehzahl [1/min]	1000										
Maximale Drehzahl [1/min]	1200										
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	1380										
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	313		265		445		373		561		528
Maximaldrehmoment [Nm]	172		229		344		415		477		597
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ②	105		220		295		550		650		1080
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ①	≤ 10										
Nennstrom [A]	34	17	42	20	61	30	83	40	118	55	118
Max. Strom [A]	102	51	126	60	183	90	249	120	295	138	295
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)										
Schutzart	IP44 ③										
Kühlung	Zwangskühlung durch Lüfter										
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1										
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3										
Gewicht [kg]	55		95		115		160		180		230

Tab. 10-15: Standarddaten des Servomotors der Serie HA-LP mit 1000/min

- ① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.

	Servomotor							
	HA-LP-Serie (1500/min)							
	701M	701M4	11K1M	11K1M4	15K1M	15K1M4	22K1M	22K1M4
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	700B	700B4	11KB	11KB4	15KB	15KB4	22KB	22KB4
Nennausgabeleistung [kW]	7,0		11,0		15,0		22,0	
Nenndrehmoment [Nm]	44,6		70,0		95,5		140	
Nenndrehzahl [1/min]	1500							
Maximale Drehzahl [1/min]	2000							
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	2300							
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	189		223		309		357	
Maximaldrehmoment [Nm]	134		210		286		350	
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ^②	105		220		295		550	
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ^①	≤ 10							
Nennstrom [A]	37	18	65	31	87	41	126	63
Max. Strom [A]	111	54	195	93	261	123	315	158
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)							
Schutzart	IP44 ^③							
Kühlung	Zwangskühlung durch Lüfter							
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1							
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3							
Gewicht [kg]	55		95		115		160	

Tab. 10-16: Standarddaten des Servomotors der Serie HA-LP mit 1500/min

- ^① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ^② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ^③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.

	Servomotor							
	HA-LP-Serie (2000/min)							
	502	702	11K2	11K24	15K2	15K24	22K2	22K24
Verwendbarer Servoverstärker MR-J3-□	500B	700B	11KB	11KB4	15KB	15KB4	22KB	22KB4
Nennausgabeleistung [kW]	5,0	7,0	11,0		15,0		22,0	
Nennmoment [Nm]	23,9	33,4	52,5		71,6		105	
Nennzahl [1/min]	2000							
Maximale Drehzahl [1/min]	2000							
Zulässige Höchstdrehzahl [1/min]	2300							
Dynamisches Leistungsvermögen [kW/s]	77,2	118	263		233		374	
Maximalmoment [Nm]	71,6	100	158		215		263	
Massenträgheitsmoment J [kg cm ²] ②	74	94,2	105		220		295	
Empfohlenes Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment des Servomotors ①	≤ 10							
Nennstrom [A]	25	34	63	32	77	40	112	57
Max. Strom [A]	75	102	189	96	231	120	280	143
Drehzahl/Positionsdetektor	Encoder (Auflösung: 262144 Impulse/Umdrehung)							
Schutzart	IP65 ③			IP44 ③				
Kühlung	Selbstkühlung			Zwangskühlung durch Lüfter				
Umgebungsbedingungen	Siehe Abschn. 2.1							
Zulässige Wellenbelastung	Siehe Abschn. 2.1.3							
Gewicht [kg]	28	35	55		95		115	

Tab. 10-17: Standarddaten des Servomotors der Serie HA-LP mit 2000/min

- ① Überschreitet das Verhältnis des Lastträgheitsmomentes zum Trägheitsmoment der Motorwelle den angegebenen Wert, setzen Sie sich mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.
- ② Ist der Servomotor mit einer elektromagnetischen Haltebremse ausgestattet, entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte aus Tab. 10-2.
- ③ Die Stirnseite ist ausgeschlossen.

10.2.3 Drehmomentverläufe

HINWEIS

Wirkt bei gestopptem Servomotor eine Last, sollte das abgegebene Drehmoment nicht mehr als 70 % des Nenn Drehmoments betragen.

Servomotoren

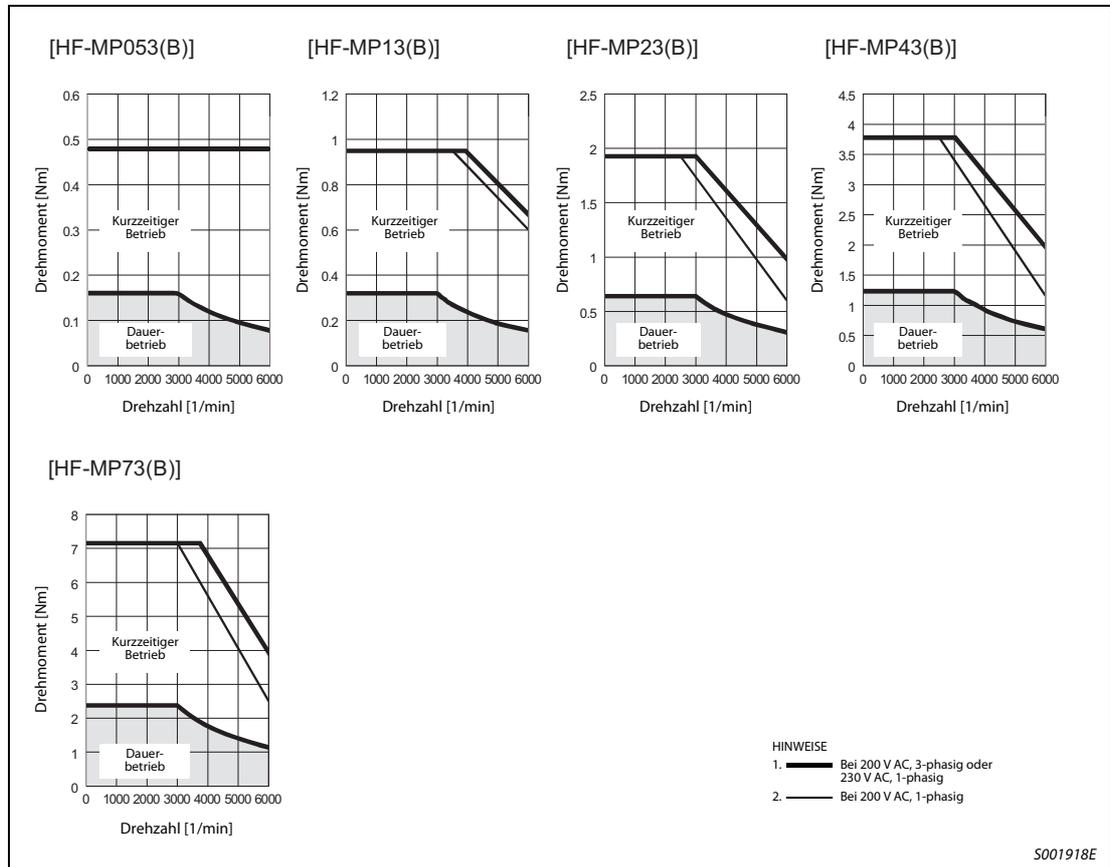


Abb. 10-24: Drehmomentkennlinien HF-MP-Serie

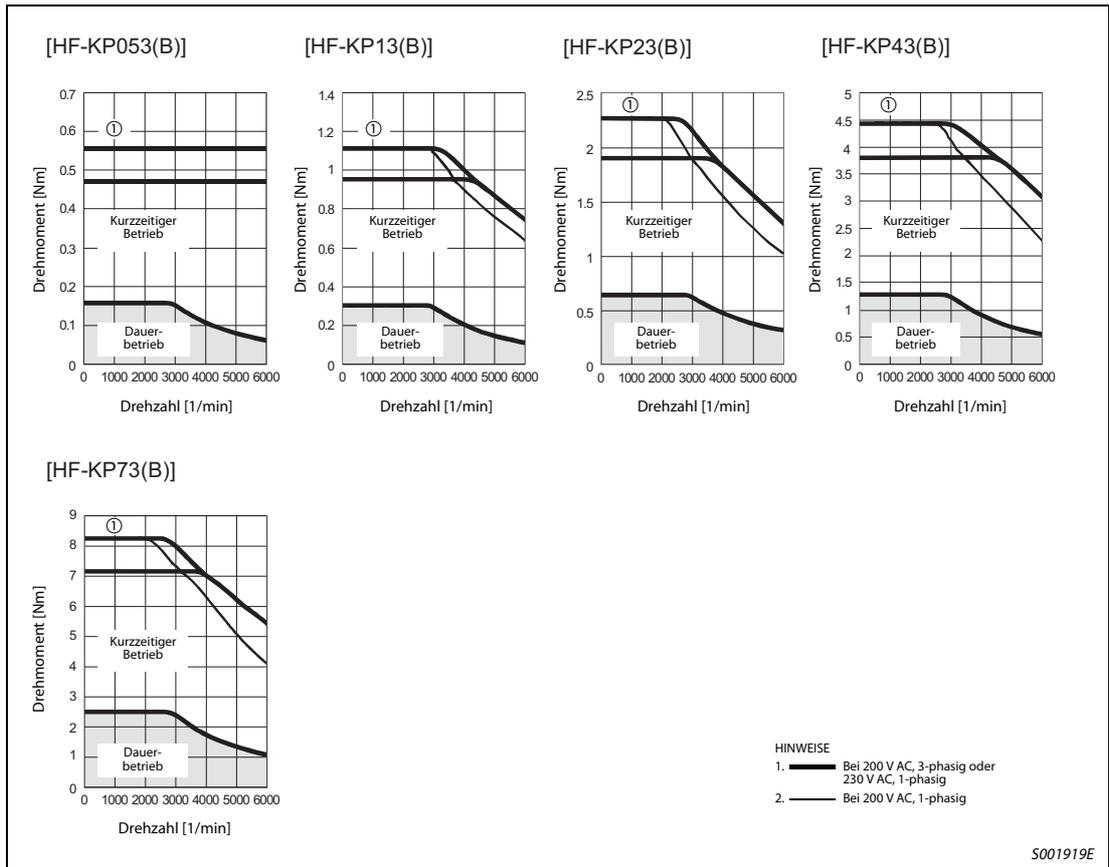
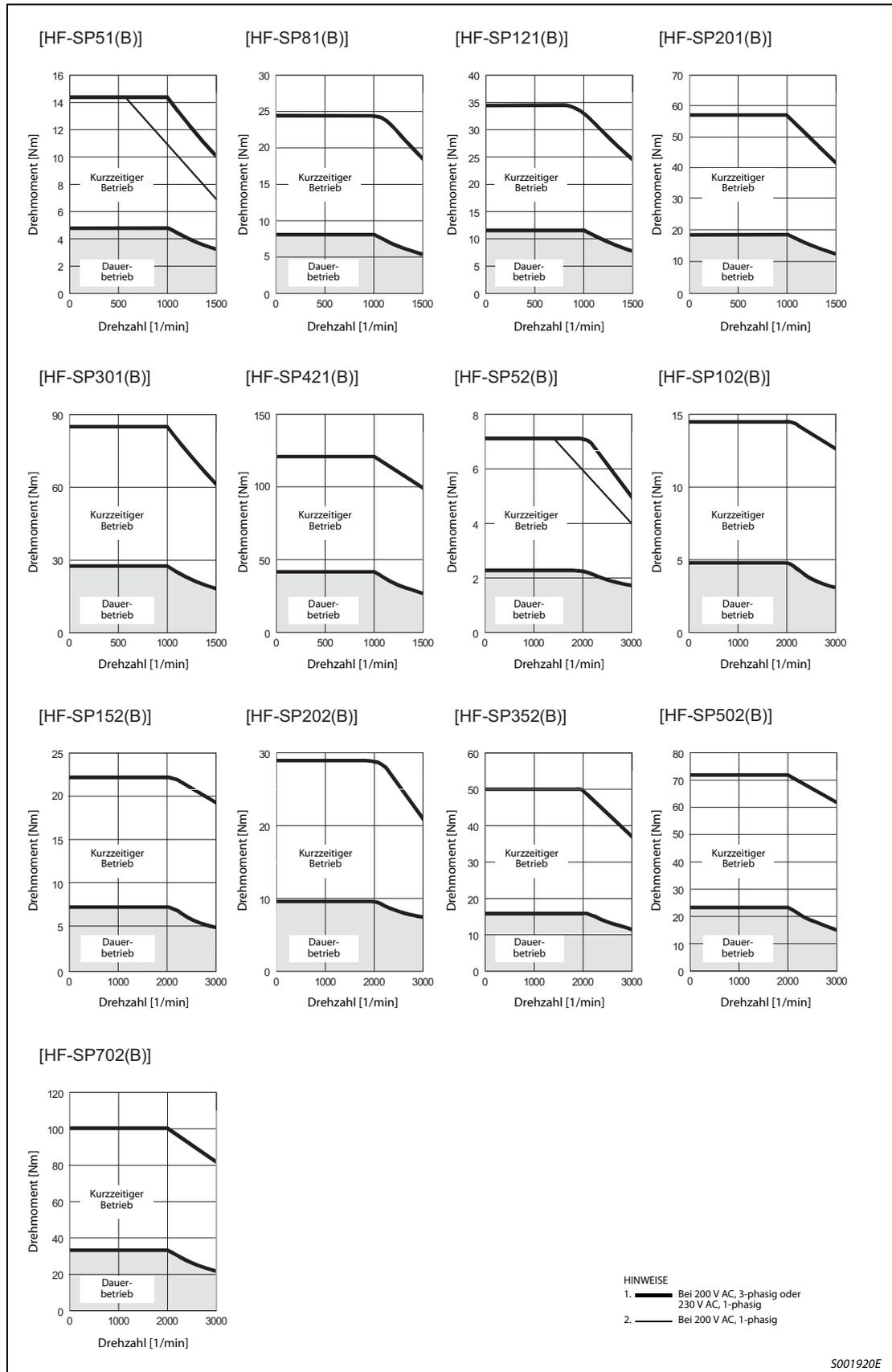


Abb. 10-25: Drehmomentkennlinien HF-KP-Serie

- ① Kennlinienverlauf bei Einstellung des maximalen Drehmoments auf 350 % des Nenn-drehmoments
 (Siehe auch Fußnote zum Maximaldrehmoment in Tab. 10-7)



S001920E

Abb. 10-26: Drehmomentkennlinien HF-SP-Serie 200-V-Version

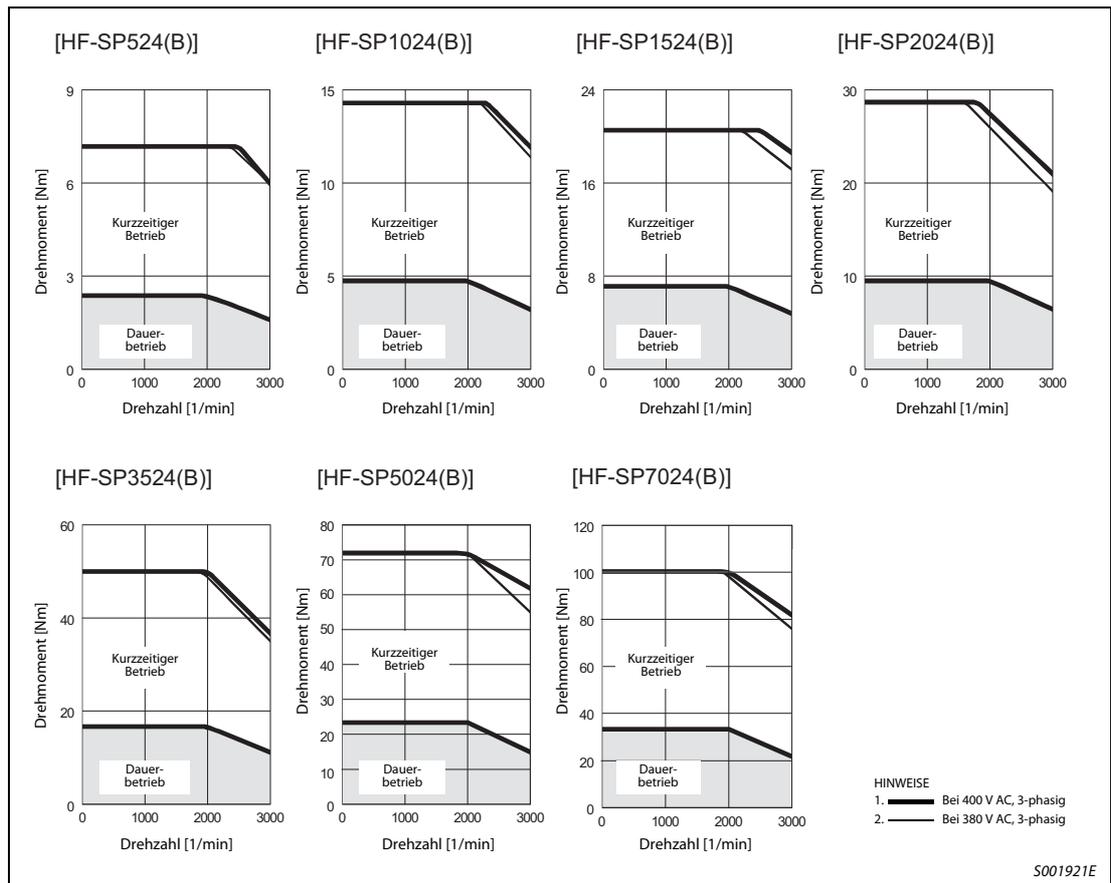


Abb. 10-27: Drehmomentkennlinien HF-SP-Serie 400-V-Version

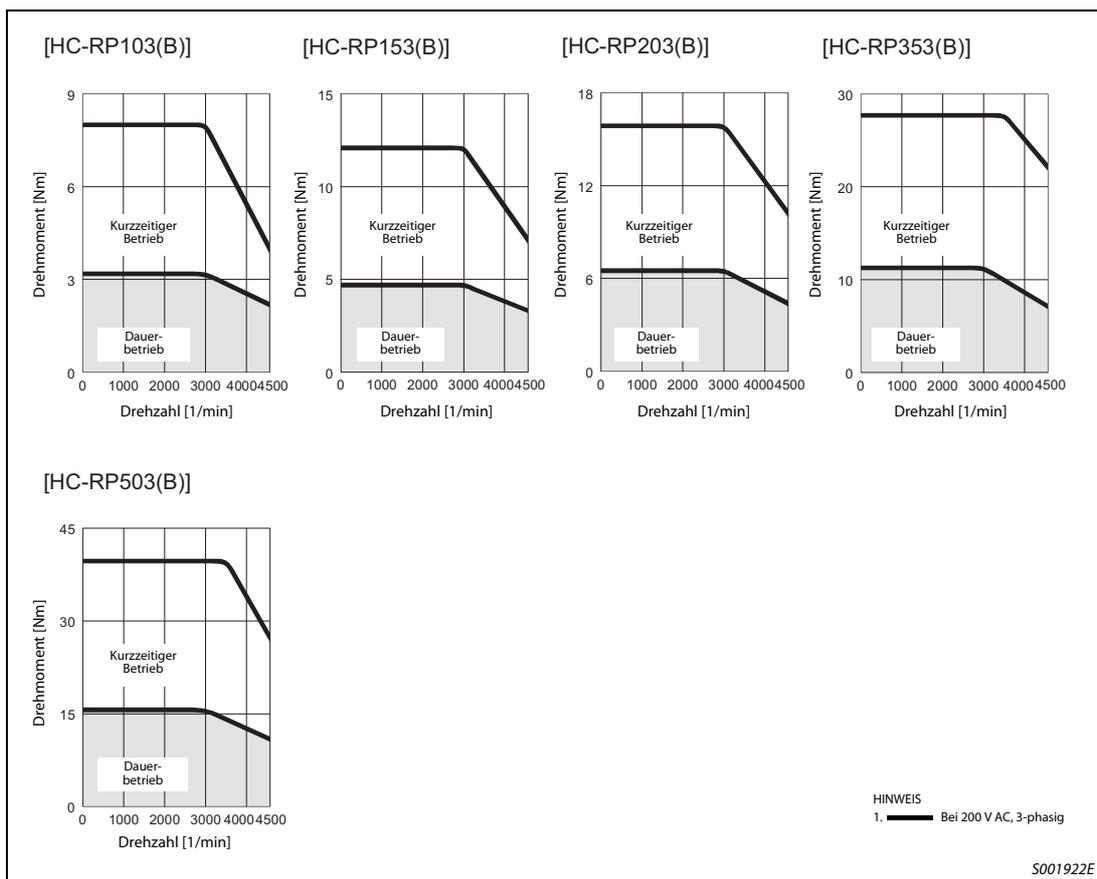


Abb. 10-28: Drehmomentkennlinien HC-RP-Serie

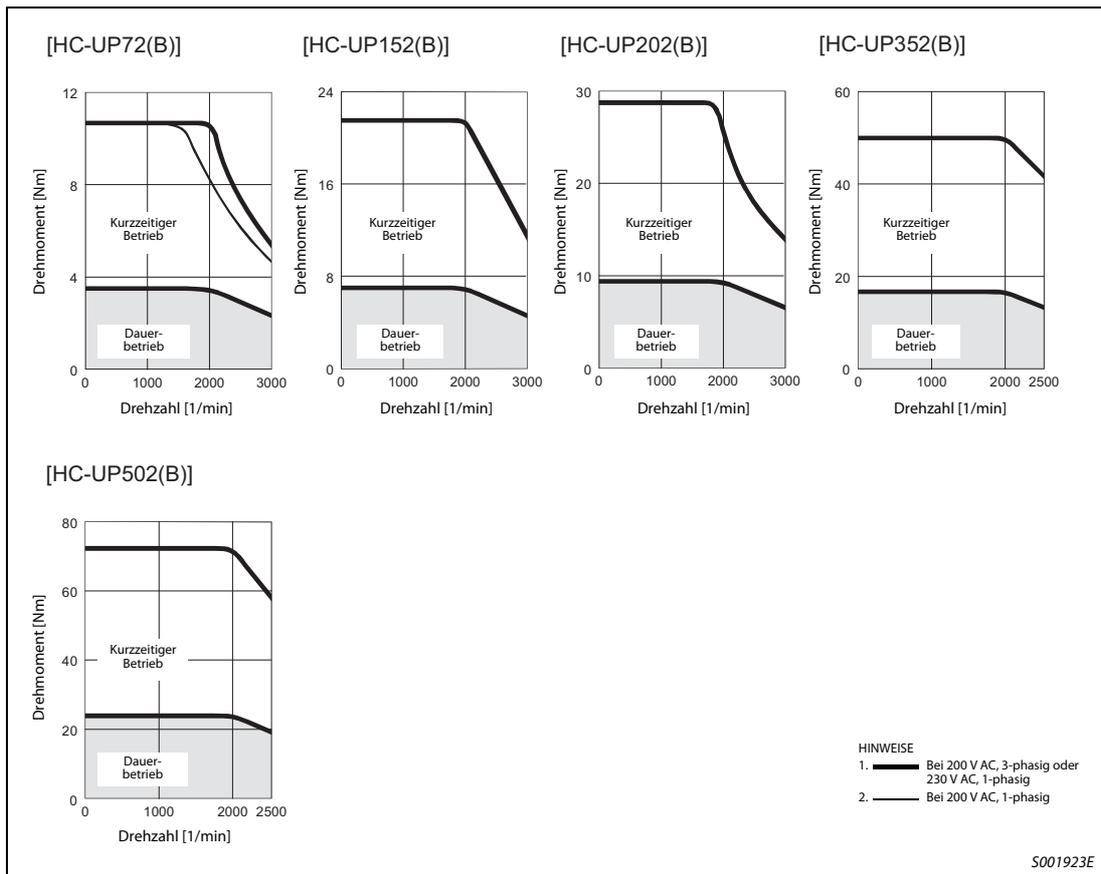


Abb. 10-29: Drehmomentkennlinien HC-UP-Serie

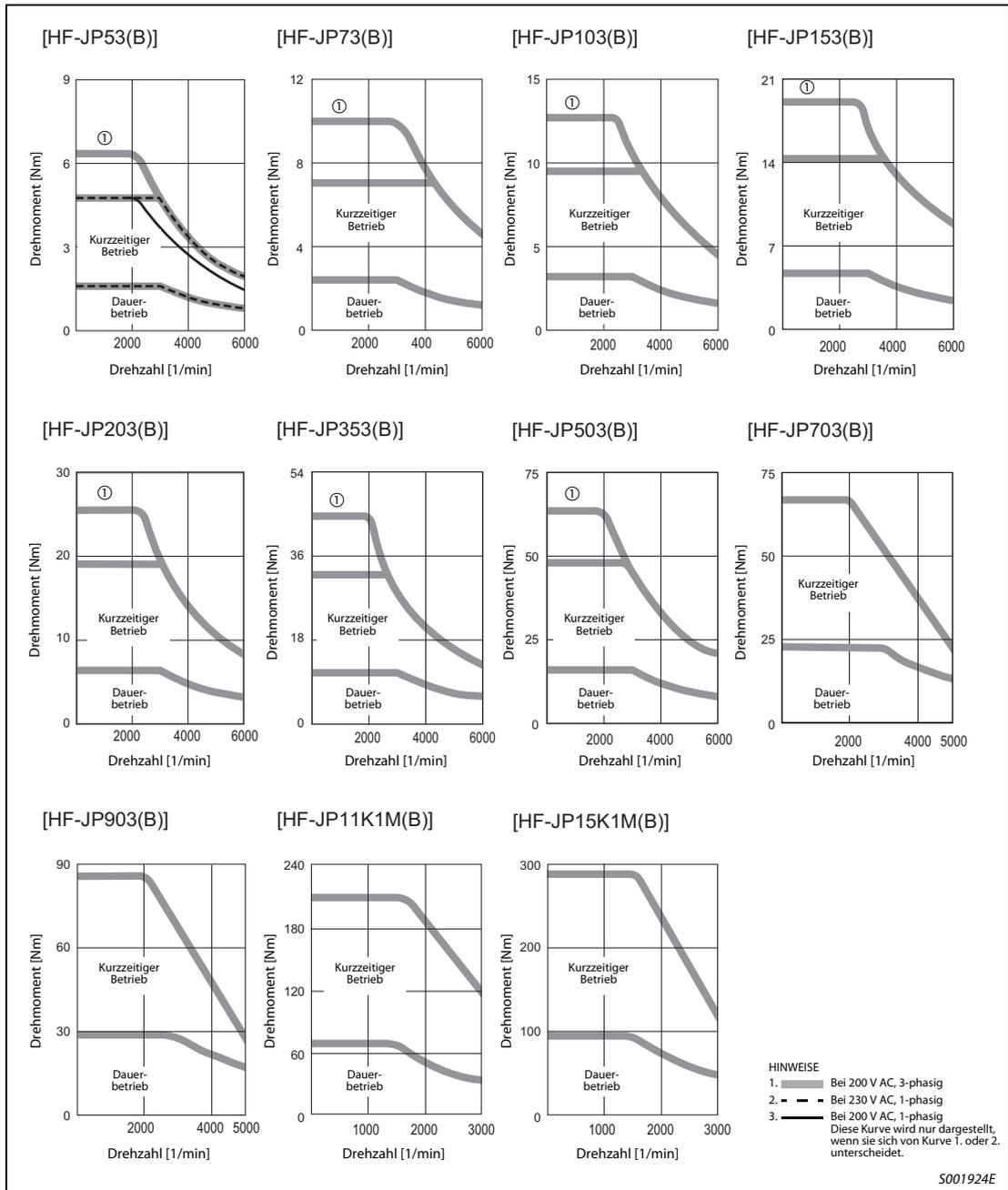


Abb. 10-30: Drehmomentkennlinien HF-JP-Serie 200-V-Version

- ① Kennlinienverlauf bei Einstellung des maximalen Drehmoments auf 400 % des Nenn-drehmoments
(Siehe auch Fußnote zum Maximaldrehmoment in Tab. 10-12)

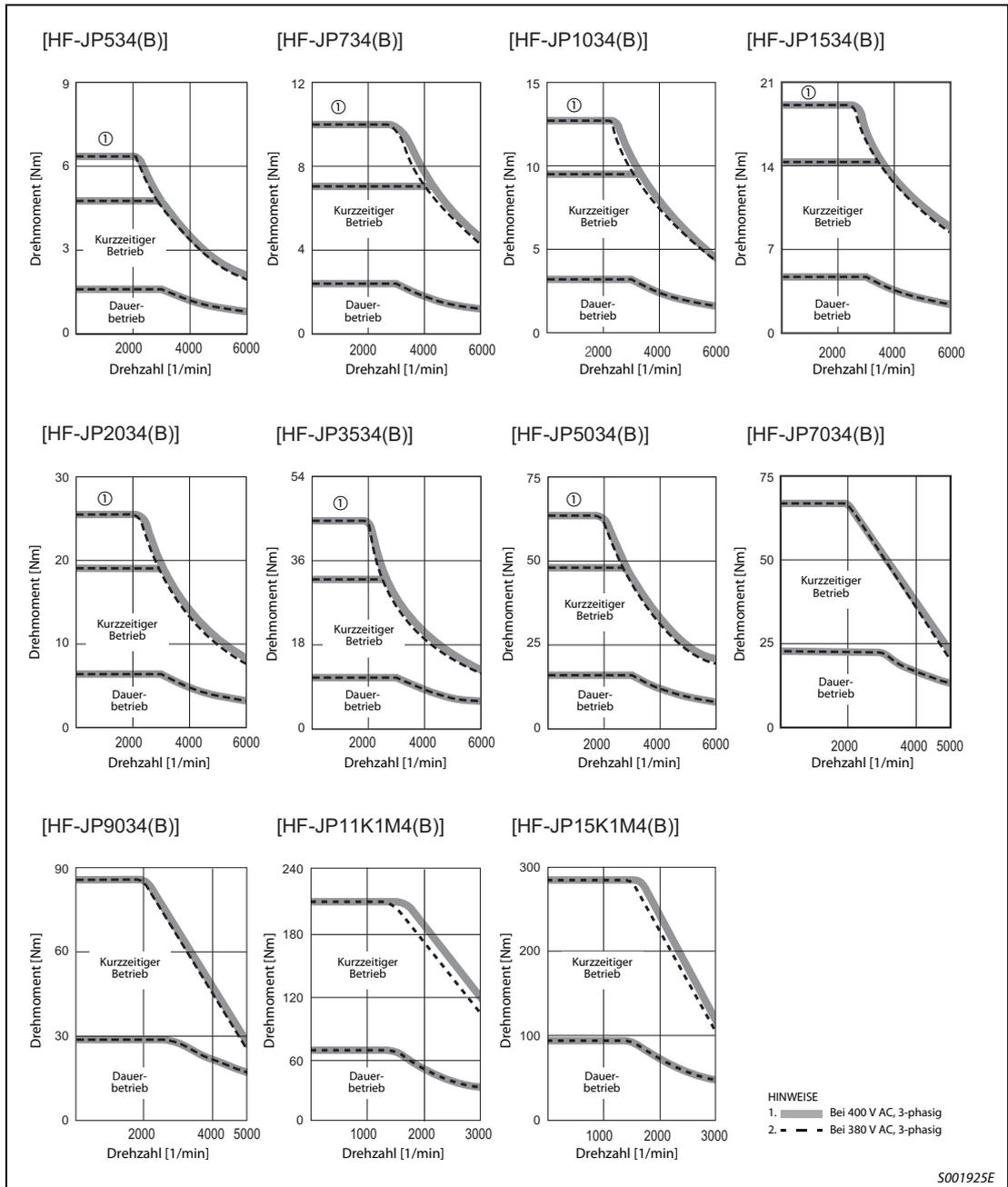


Abb. 10-31: Drehmomentkennlinien HF-JP-Serie 400-V-Version

① Kennlinienverlauf bei Einstellung des maximalen Drehmoments auf 400 % des Nenn-drehmoments
 (Siehe auch Fußnote zum Maximaldrehmoment in Tab. 10-13)

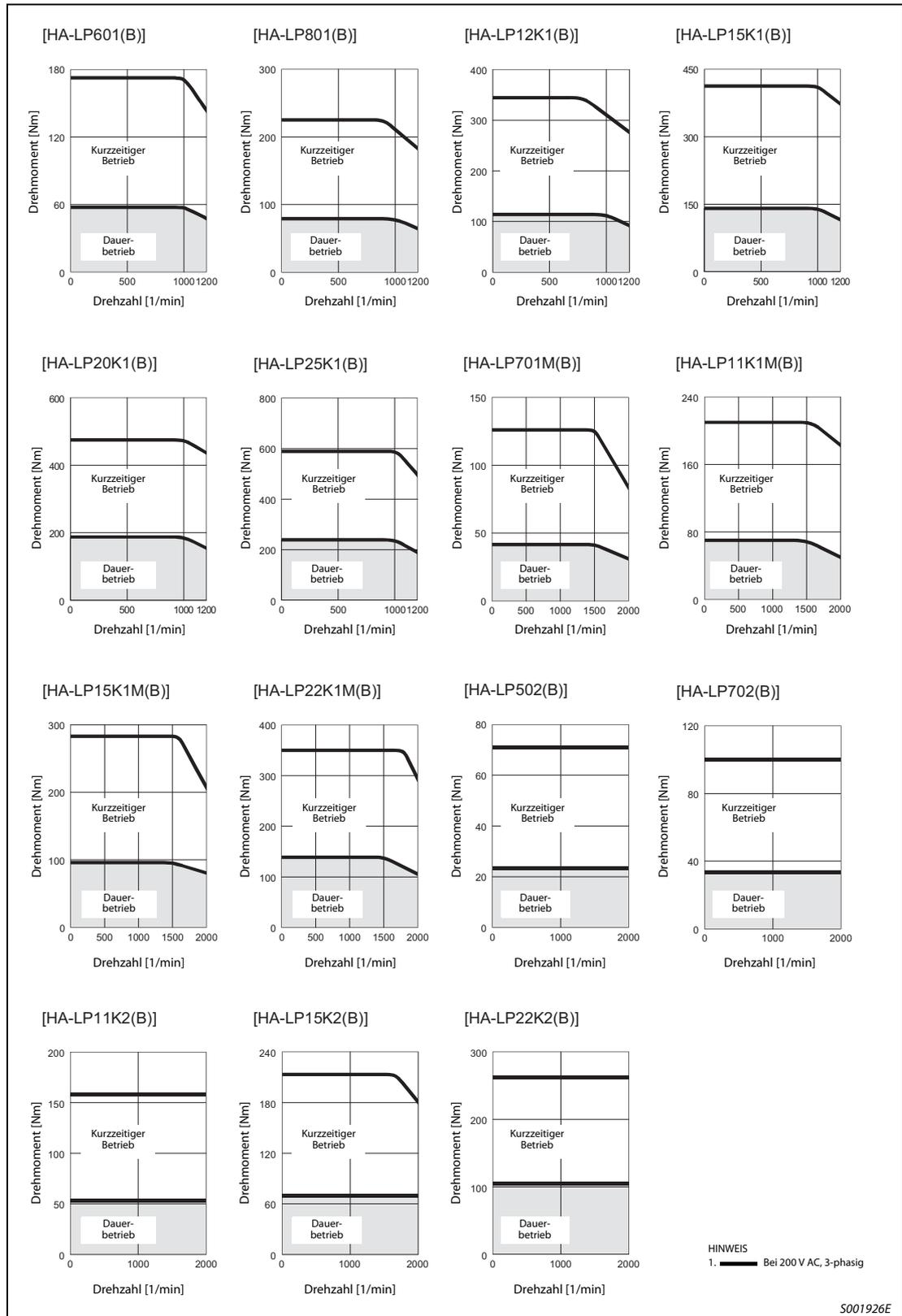


Abb. 10-32: Drehmomentkennlinien HA-LP-Serie 200-V-Version

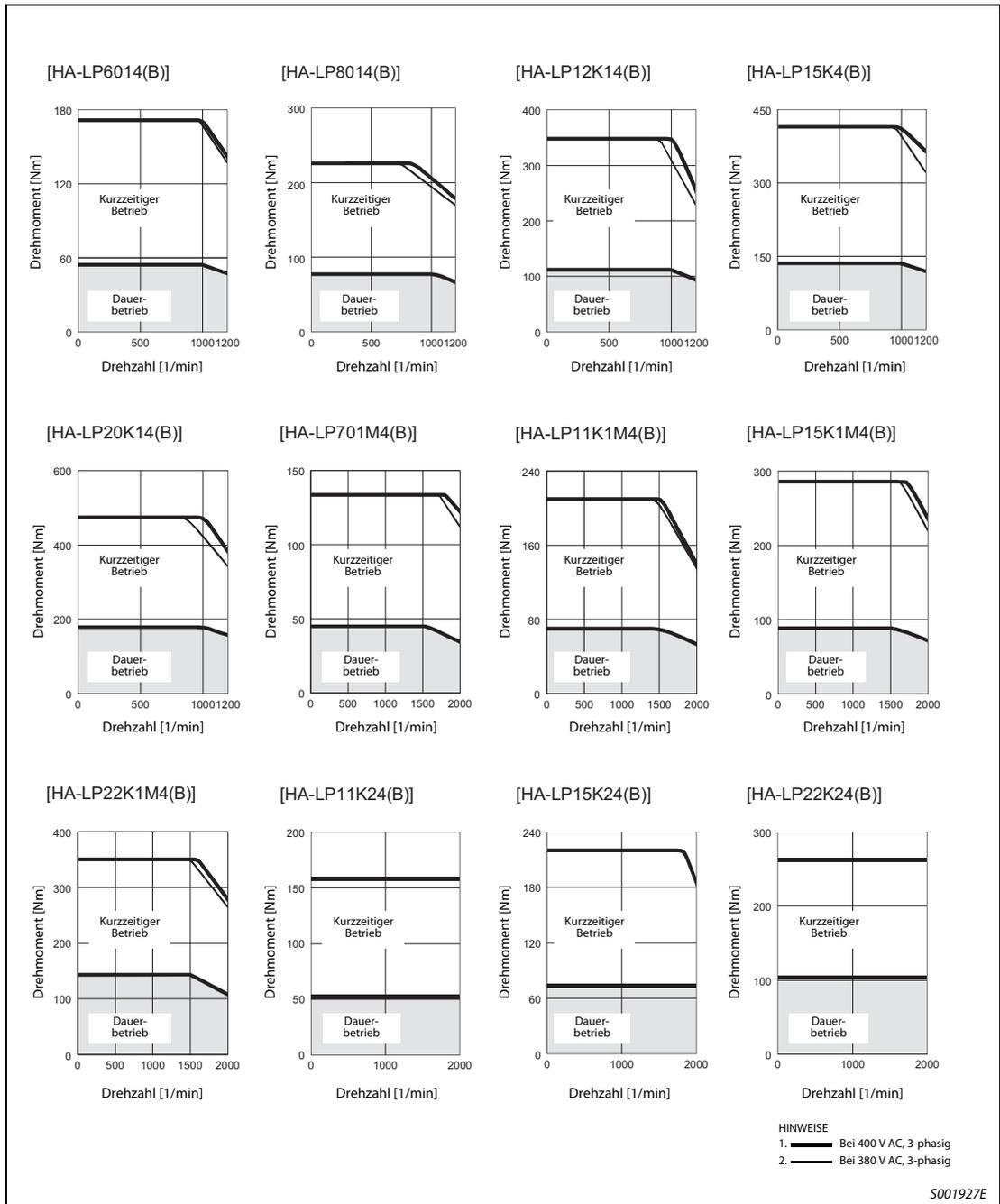


Abb. 10-33: Drehmomentkennlinien HA-LP-Serie 400-V-Version

11 EMV-Richtlinien

11.1 Anforderungen

Der Servoverstärker MELSERVO J3 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: 2005
 - C1: Erste Umgebung, allgemeine Verfügbarkeit (maximale Motorleitungslänge 20 m)
 - C2: Erste Umgebung, eingeschränkte Verfügbarkeit (maximale Motorleitungslänge 50 m)
 - Bei Einbau in einen geerdeten Schaltschrank sind außerhalb des Schaltschranks keine nicht-leitungsgebundenen 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 ≤ 50 m.
- Alle Leitungen, die Leistung führen, sind von Telefonleitungen, Signalleitungen o. Ä. separat zu verlegen.
- Der Erdanschluss des Servoverstärkers sollte, wenn möglich, separat erfolgen.
- Zwischen dem Servoverstärker und anderen eventuell EMV-empfindlichen Betriebsmitteln sollte ein Mindestabstand ≥ 10 cm eingehalten werden.

HINWEISE

Installations- und Anschlussanweisungen zum Funkentstörfilter sind der entsprechenden Einbauanweisung zu entnehmen.

Aufgrund ihrer Vielzahl ist es nicht möglich, sämtliche in der Praxis auftretenden Installations- bzw. Einbaumöglichkeiten zu berücksichtigen. In der Praxis können sich daher Resultate einstellen, die von den hier gemachten Angaben abweichen.

Informationen zu den aktuell geltenden EMV-Richtlinien erhalten Sie bei Ihrem Mitsubishi-Vertriebspartner.

12 Abmessungen

12.1 Servoverstärker

MR-J3-10B und MR-J3-20B

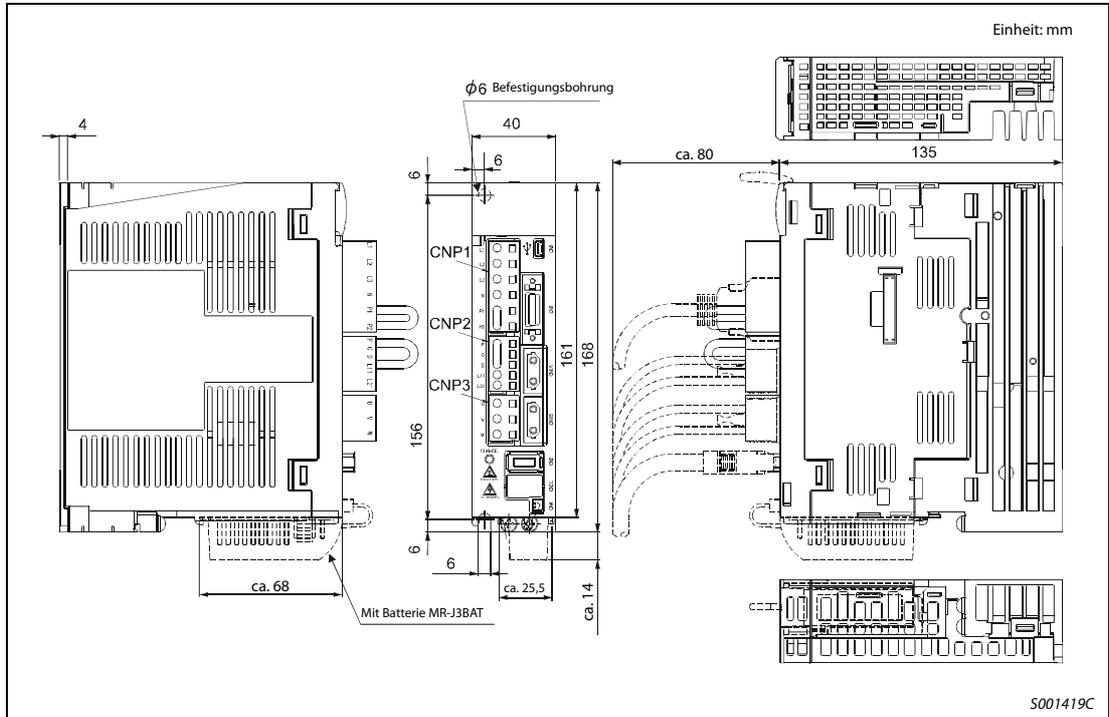


Abb. 12-1: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J3-10B	0,8
MR-J3-20B	

Tab. 12-1: Bemaßung

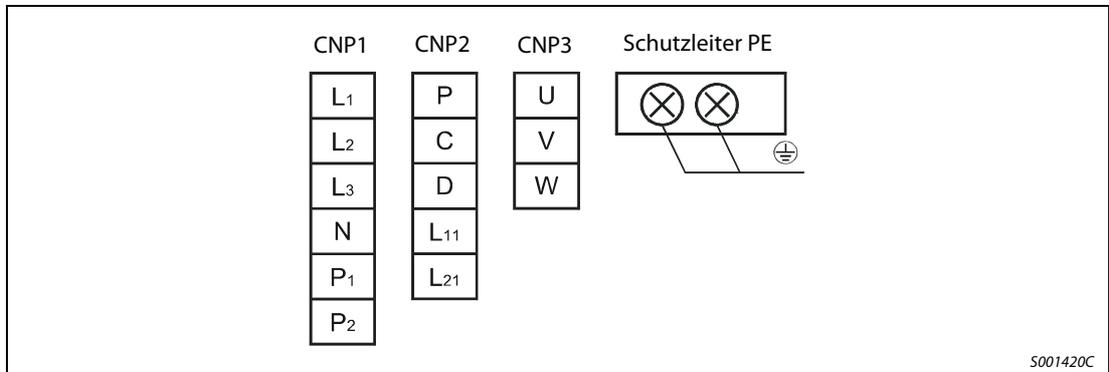


Abb. 12-2: Klemmen

MR-J3-70B und MR-J3-100B

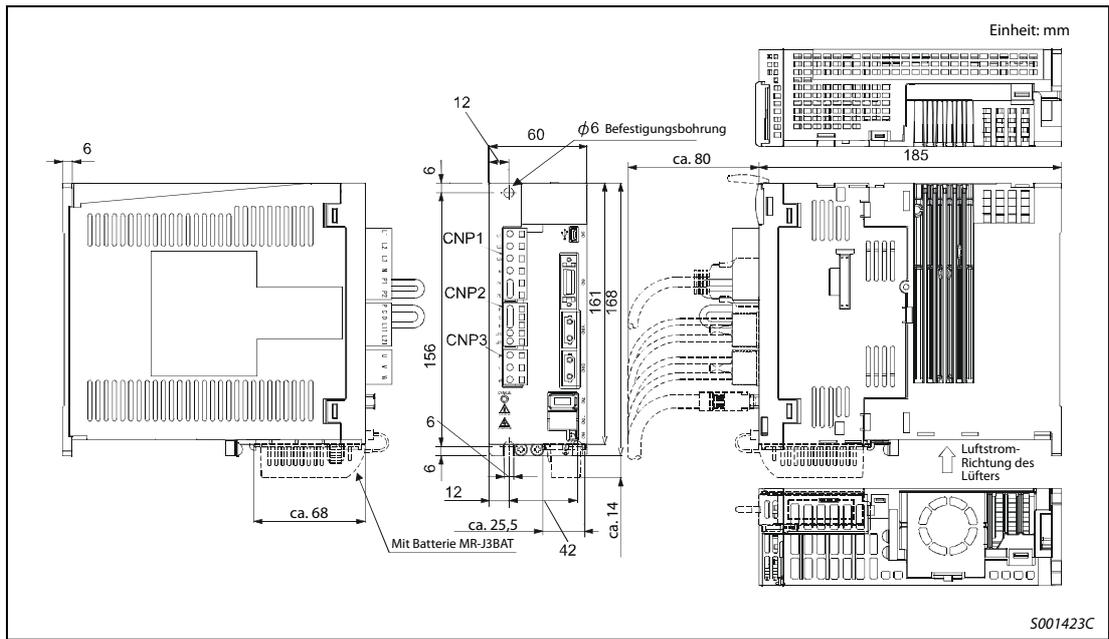


Abb. 12-5: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J3-70B	1,4
MR-J3-100B	

Tab. 12-3: Bemaßung

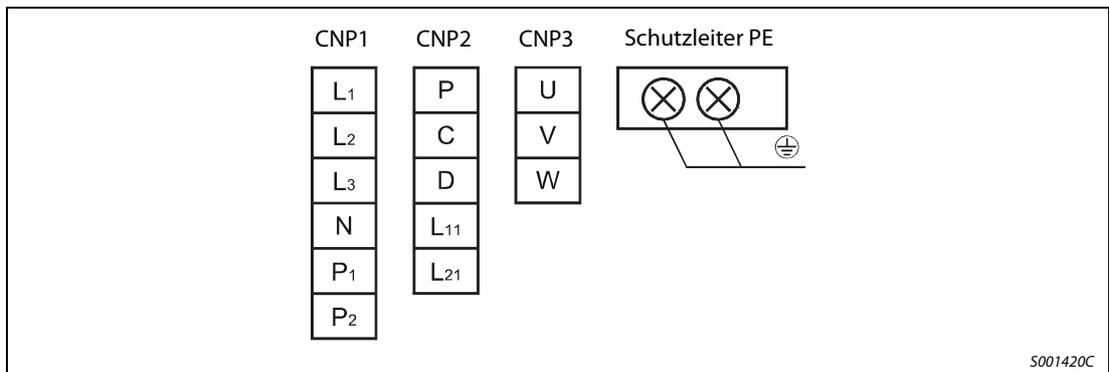


Abb. 12-6: Klemmen

MR-J3-60B4 und MR-J3-100B4

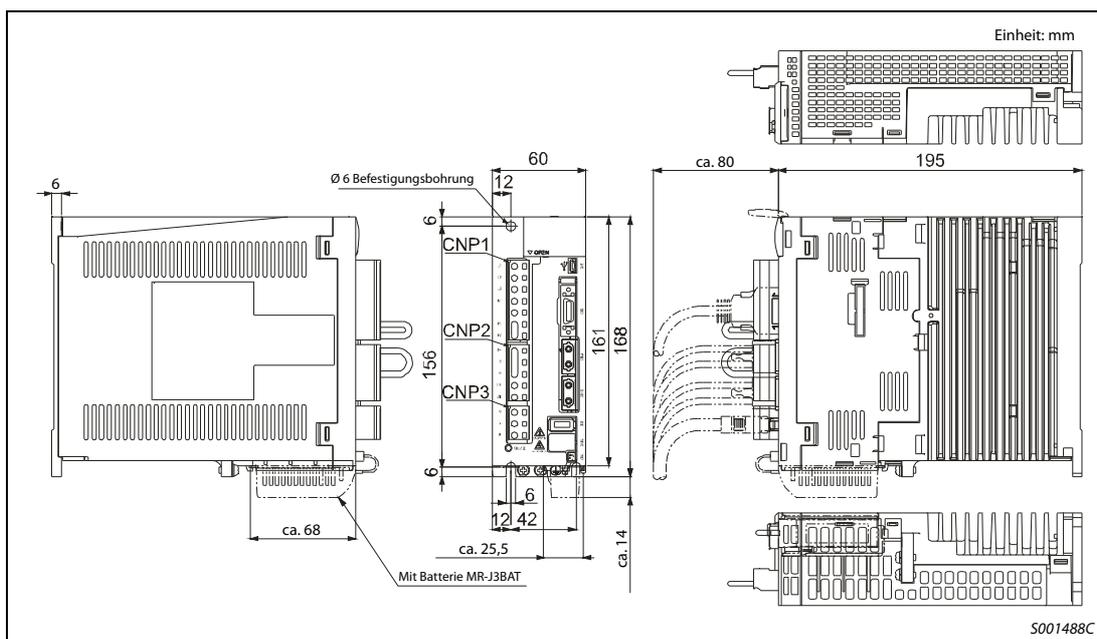


Abb. 12-7: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J3-60B4	1,7
MR-J3-100B4	

Tab. 12-4: Bemaßung

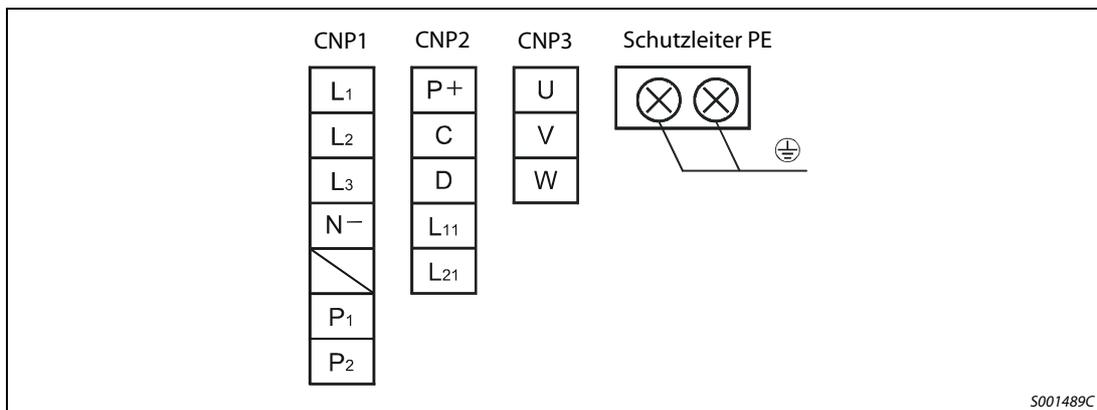


Abb. 12-8: Klemmen

MR-J3-200BN
MR-J3-200B4

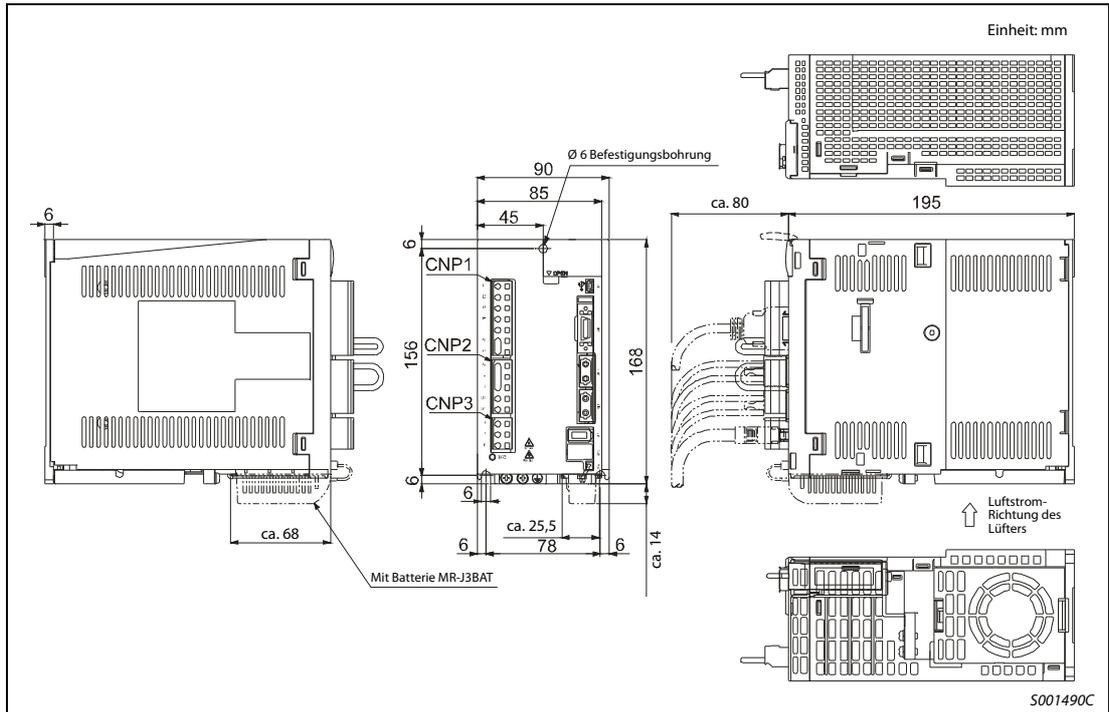


Abb. 12-9: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J3-200BN	2,3
MR-J3-200B4	

Tab. 12-5: Bemaßung

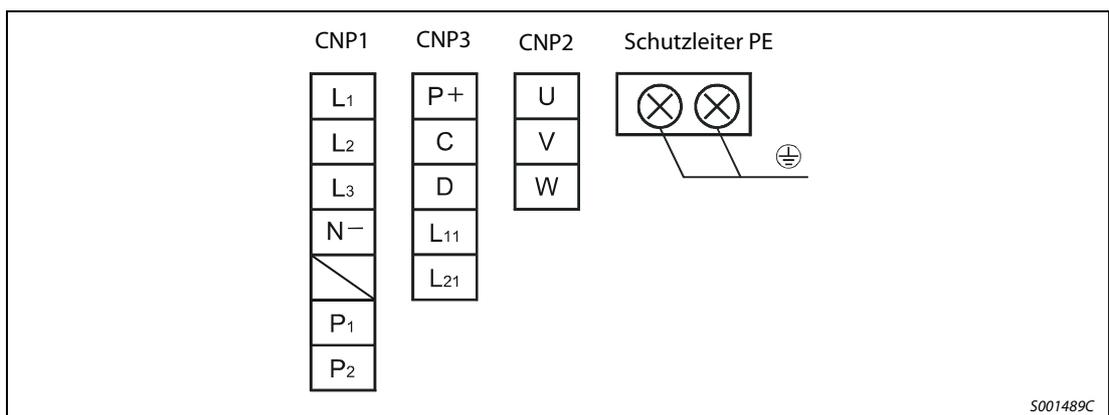


Abb. 12-10: Klemmen

MR-J3-350B

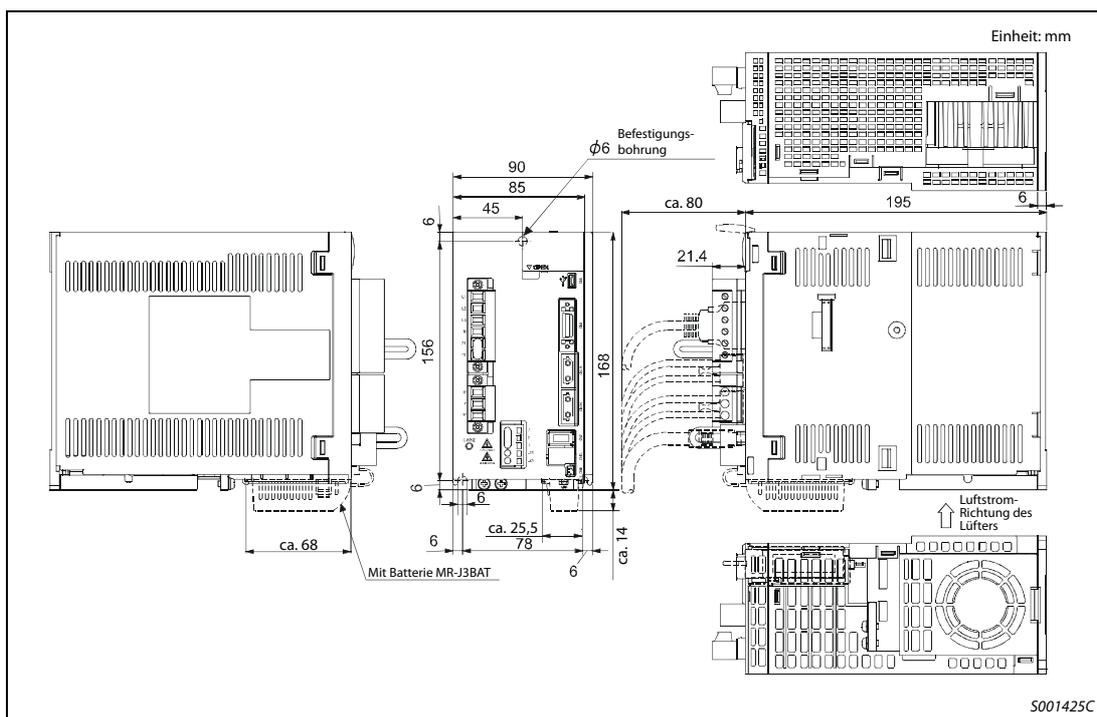


Abb. 12-11: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J3-350B	2,3

Tab. 12-6: Bemaßung

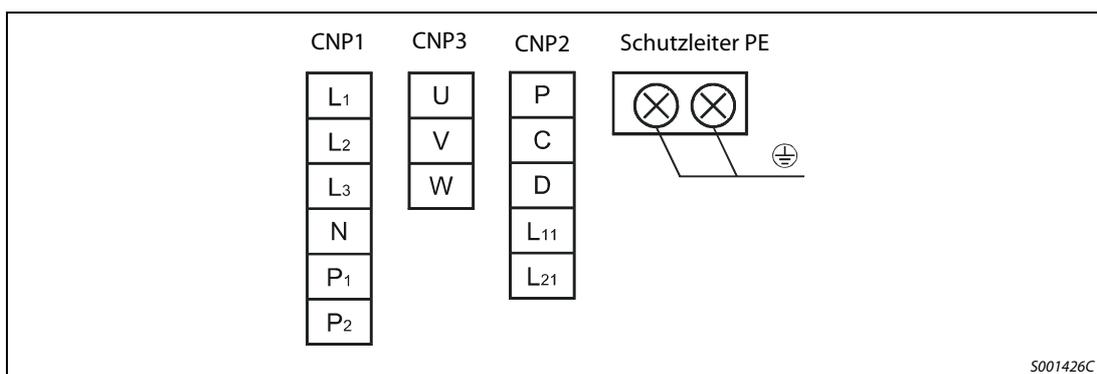


Abb. 12-12: Klemmen

MR-J3-500B
MR-J3-350B4 und MR-J3-500B4

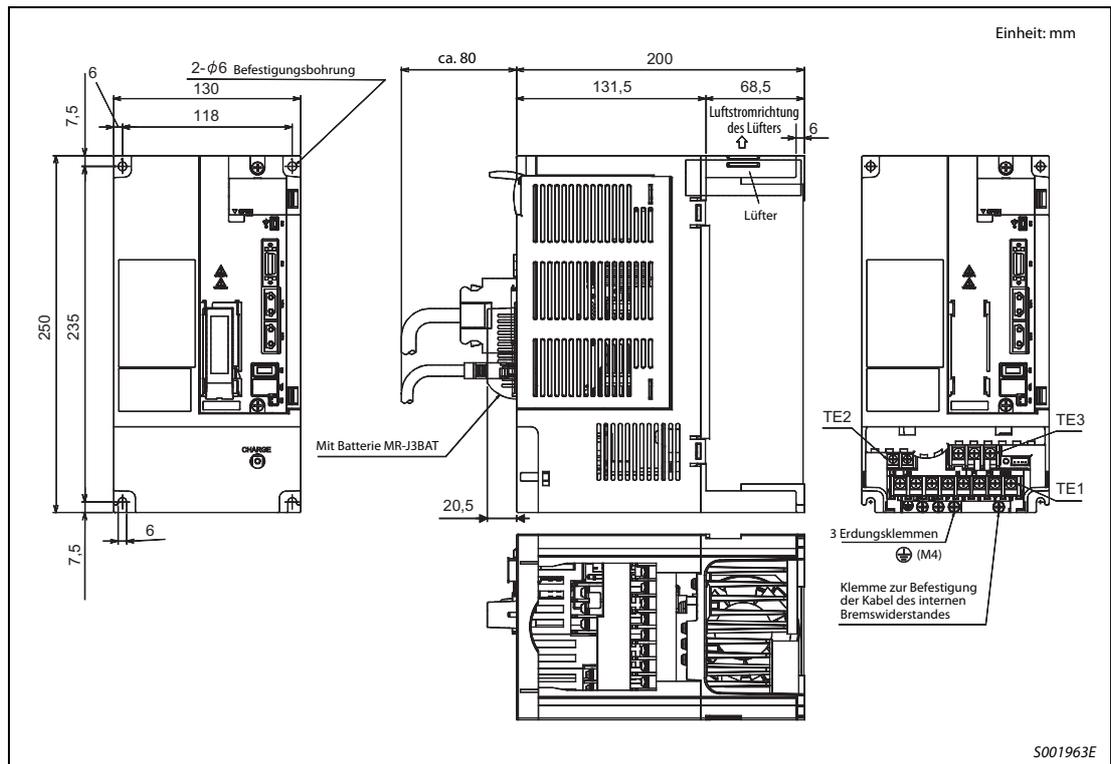


Abb. 12-13: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J3-350B4	4,6
MR-J3-500B	
MR-J3-500B4	

Tab. 12-7: Bemaßung

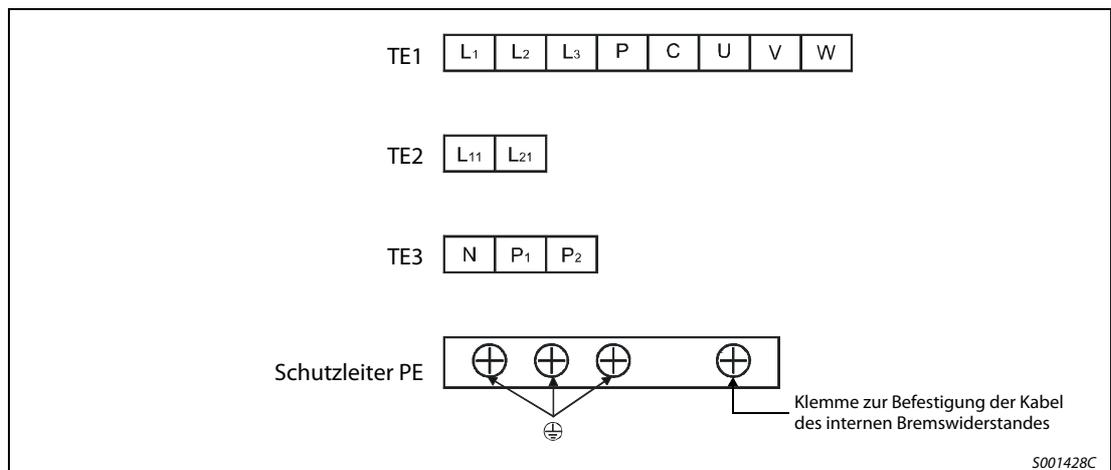


Abb. 12-14: Klemmen

MR-J3-700B
MR-J3-700B4

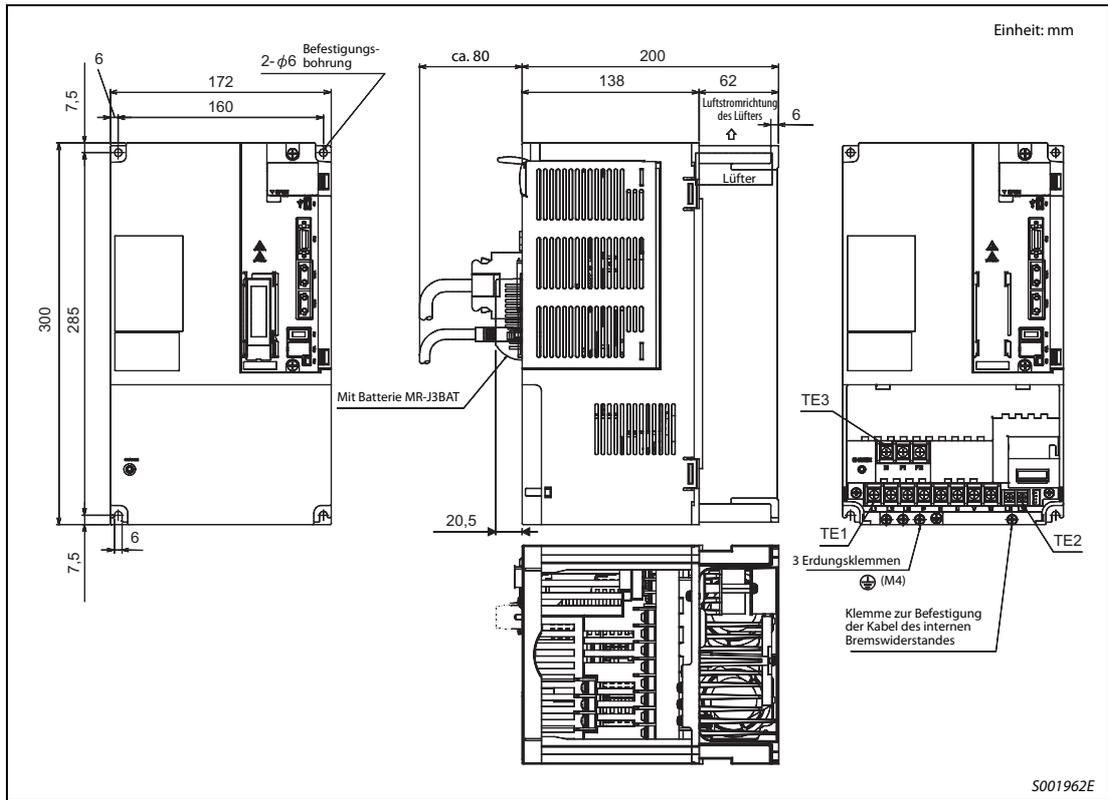


Abb. 12-15: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J3-700B	6,2
MR-J3-700B4	

Tab. 12-8: Bemaßung

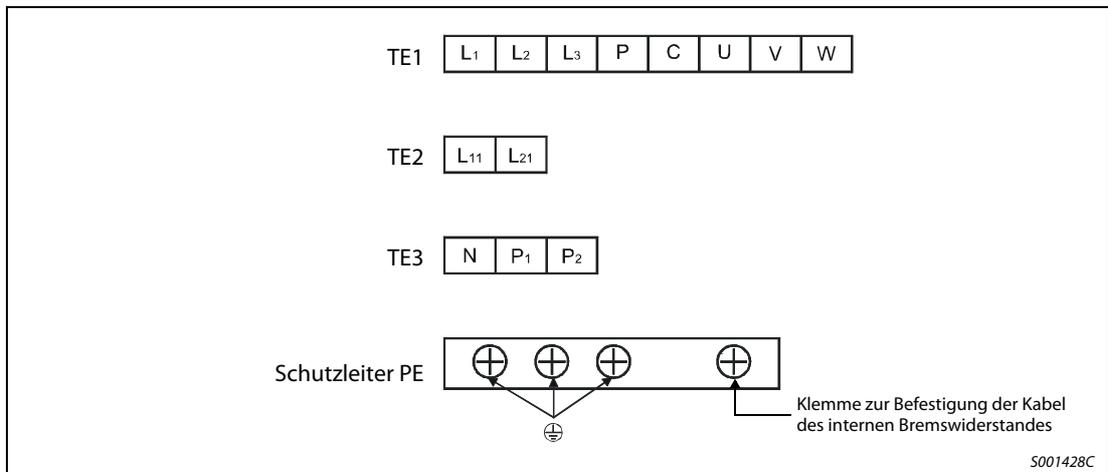


Abb. 12-16: Klemmen

**MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB
MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4**

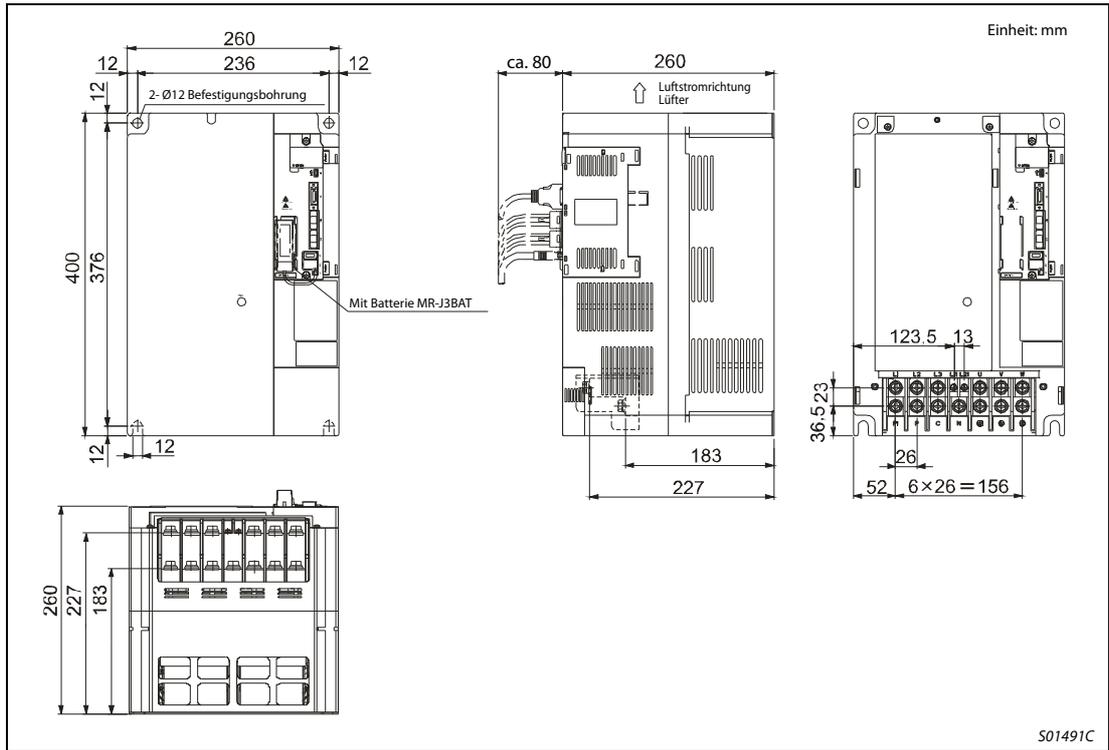


Abb. 12-17: Außenabmessungen

Gerätetyp	Gewicht [kg]
MR-J3-11KB	18,0
MR-J3-11KB4	
MR-J3-15KB	
MR-J3-15KB4	
MR-J3-22KB	19,0
MR-J3-22KB4	

Tab. 12-9: Bemaßung

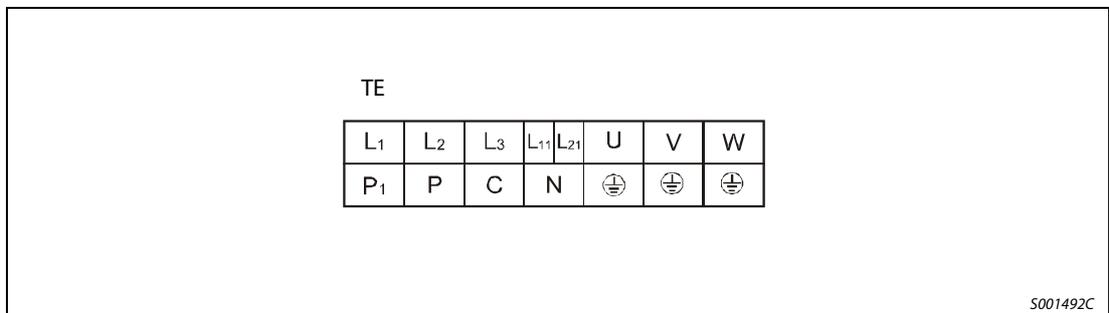


Abb. 12-18: Klemmen

HF-MP23 (B)
HF-KP23 (B)

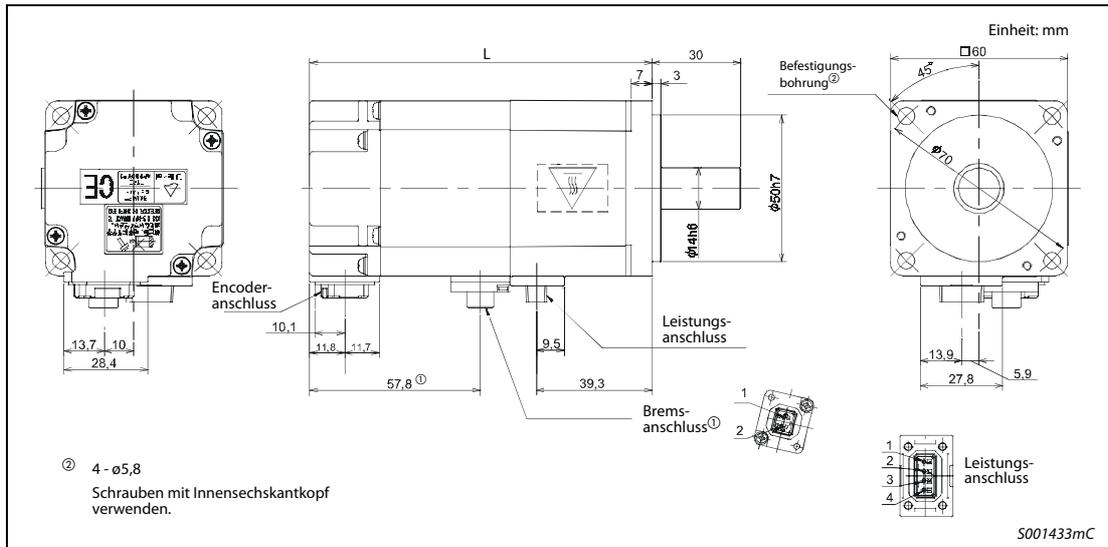


Abb. 12-21: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [W]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-MP23	200	—	0,088	76,6	0,94
HF-KP23			0,24		
HF-MP23B	200	1,3	0,12	116,1	1,6
HF-KP23B			0,31		

Tab. 12-14: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Pin	Bremsanschluss ^①	Leistungsanschluss
1	B1	Erdung
2	B2	U
3	—	V
4	—	W

Tab. 12-15: Motoranschlussbelegung

^① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-MP43 (B)
HF-KP43 (B)

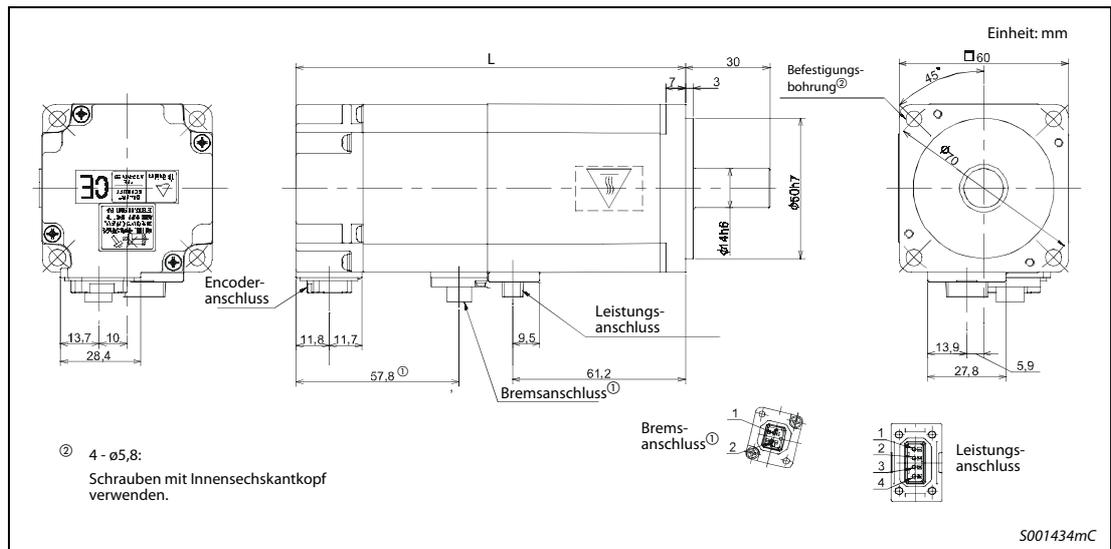


Abb. 12-22: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [W]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-MP43	400	—	0,15	98,5	1,5
HF-KP43			0,42		
HF-MP43B	400	1,3	0,18	138,0	2,1
HF-KP43B			0,50		

Tab. 12-16: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Pin	Bremsanschluss ^①	Leistungsanschluss
1	B1	Erdung
2	B2	U
3	—	V
4	—	W

Tab. 12-17: Motoranschlussbelegung

^① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-MP73 (B)
HF-KP73 (B)

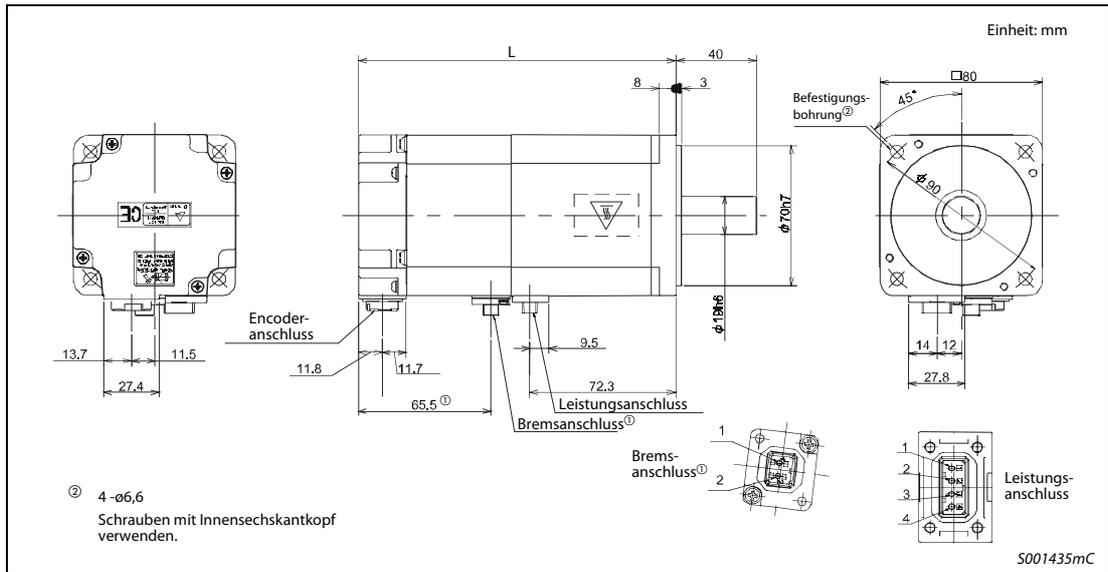


Abb. 12-23: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [W]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-MP73	750	—	0,60	113,8	2,9
HF-KP73			1,43		
HF-MP73B	750	2,4	0,70	157,0	3,9
HF-KP73B			1,63		

Tab. 12-18: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Pin	Bremsanschluss ^①	Leistungsanschluss
1	B1	Erdung
2	B2	U
3	—	V
4	—	W

Tab. 12-19: Motoranschlussbelegung

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-SP51 (B)
HF-SP102 (B)
HF-SP1024 (B)

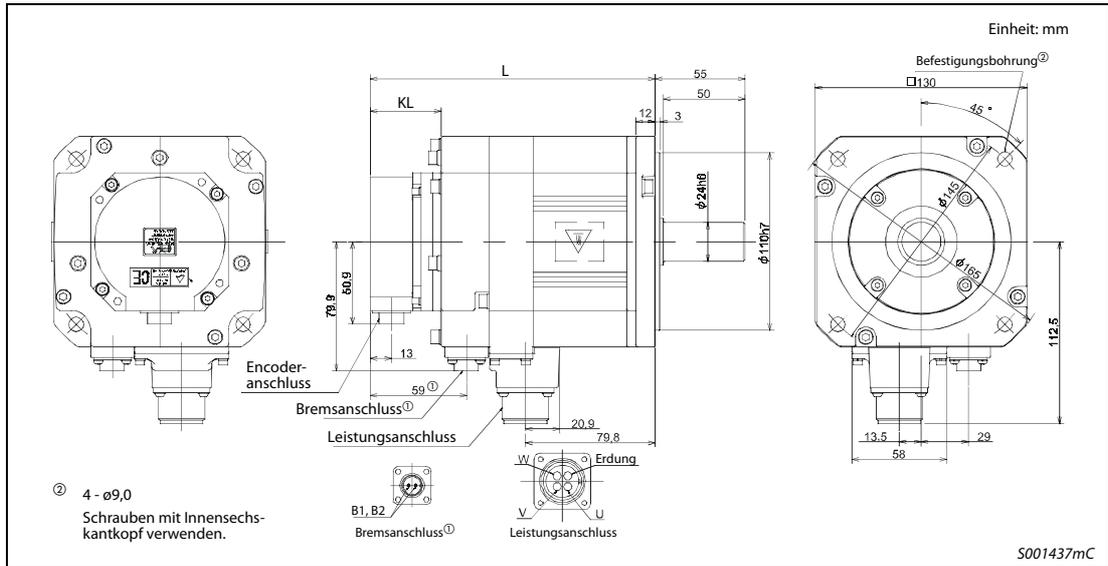


Abb. 12-25: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-SP51	0,5	—	11,9	38,2	140,5	6,5
HF-SP102	1,0					6,7
HF-SP1024						8,5
HF-SP51B	0,5	8,5	14,0	43,5	175,0	8,5
HF-SP102B	1,0					8,6
HF-SP1024B						8,6

Tab. 12-21: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-SP81 (B)
HF-SP152 (B)
HF-SP1524 (B)

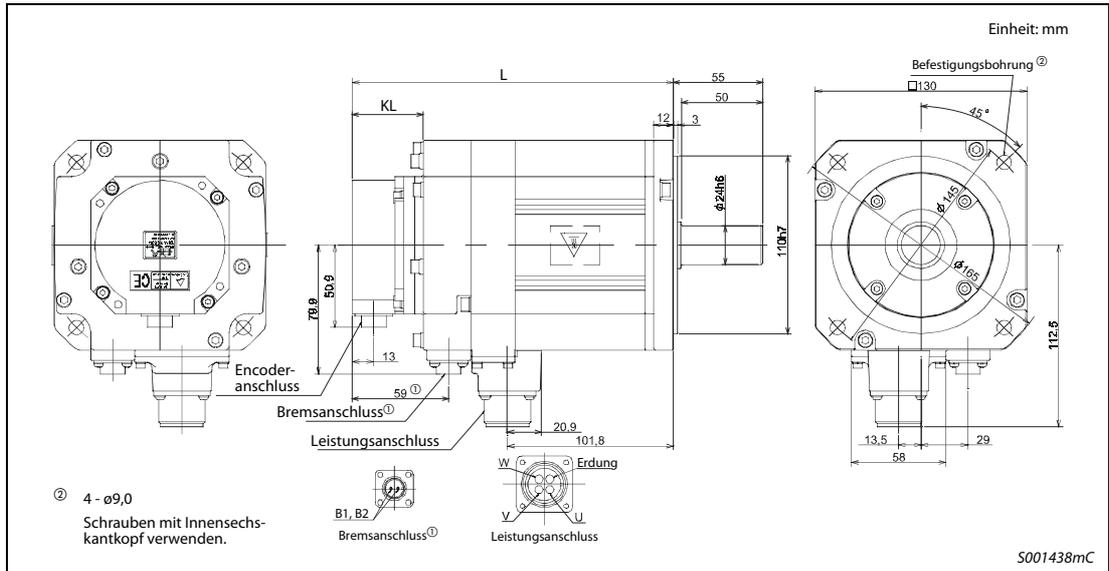


Abb. 12-26: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-SP81	0,85	—	17,8	38,2	162,5	8,3
HF-SP152	1,5					8,5
HF-SP1524						8,5
HF-SP81B	0,85	8,5	20,0	43,5	197,0	10,3
HF-SP152B	1,5					11,0
HF-SP1524B						11,0

Tab. 12-22: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-SP121 (B)
HF-SP202 (B)
HF-SP2024 (B)

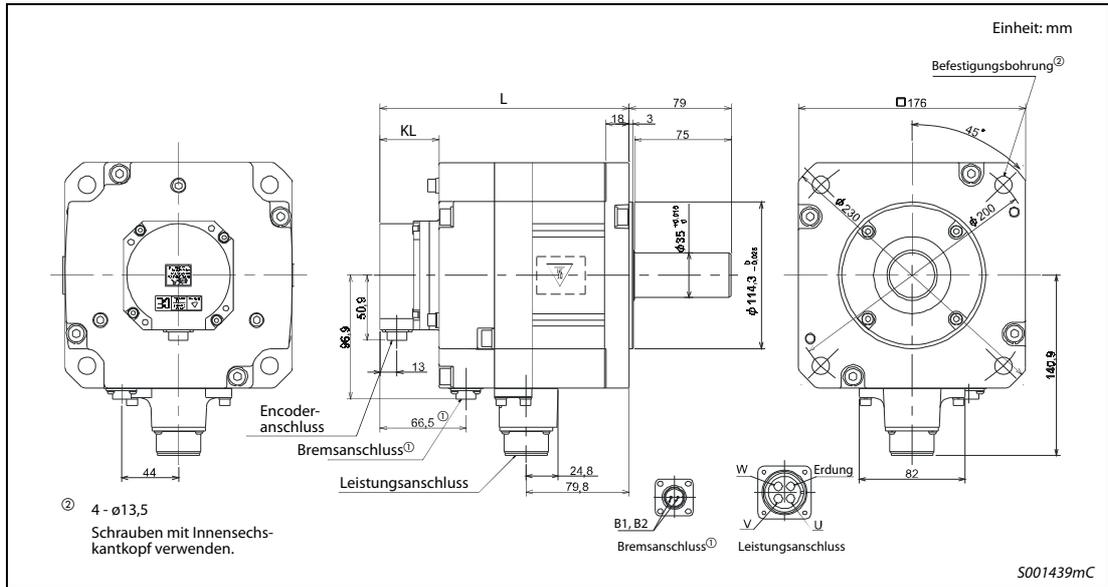


Abb. 12-27: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-SP121	1,2	—	38,3	38,5	143,5	12
HF-SP202	2,0					
HF-SP2024						
HF-SP121B	1,2	44	47,9	45,5	193,0	18
HF-SP202B	2,0					
HF-SP2024B						

Tab. 12-23: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-SP201 (B)
HF-SP352 (B)
HF-SP3524 (B)

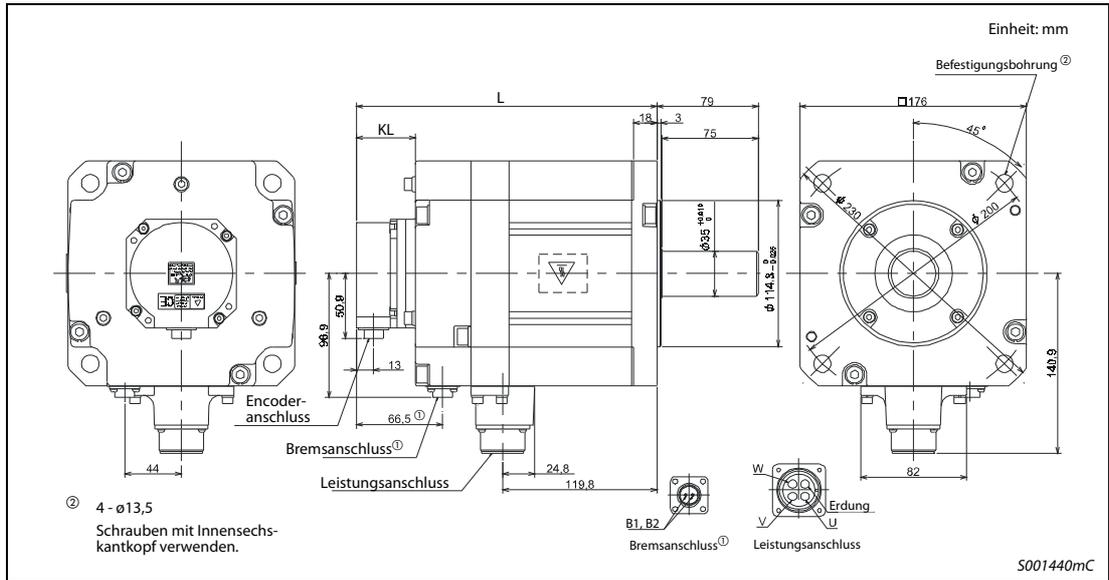


Abb. 12-28: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-SP201	2,0	—	75,0	38,5	183,5	19
HF-SP352	3,5					
HF-SP3524						
HF-SP201B	2,0	44,0	84,7	45,5	233,0	25
HF-SP352B	3,5					
HF-SP3524B						

Tab. 12-24: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-SP301 (B)
HF-SP502 (B)
HF-SP5024 (B)

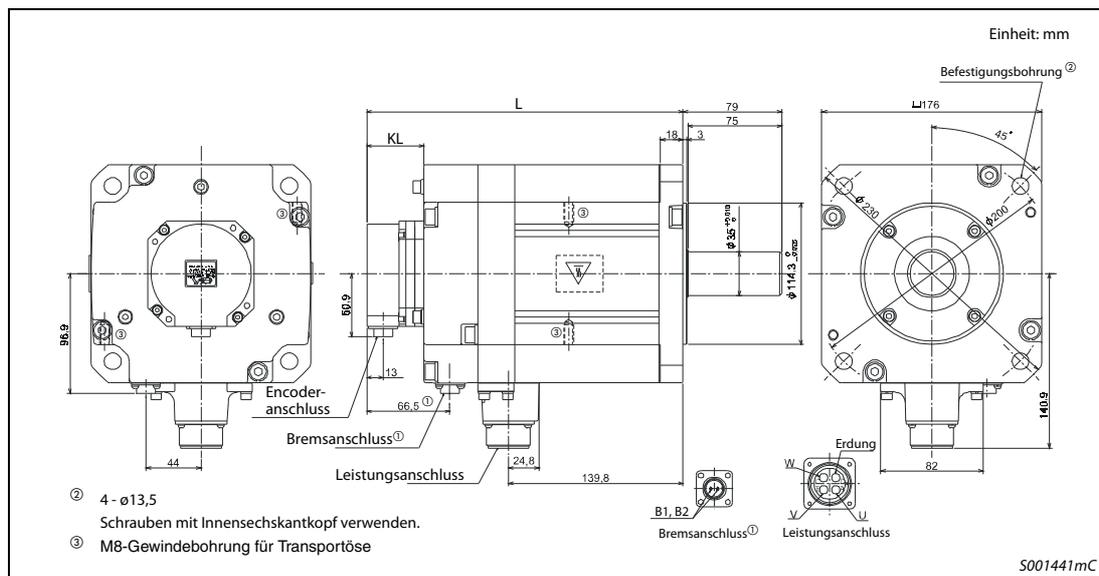


Abb. 12-29: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-SP301	3,0	—	97	38,5	203,5	22
HF-SP502	5,0					
HF-SP5024						
HF-SP301B	3,0	44	107	45,5	253,0	28
HF-SP502B	5,0					
HF-SP5024B						

Tab. 12-25: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-SP421 (B)
HF-SP702 (B)
HF-SP7024 (B)

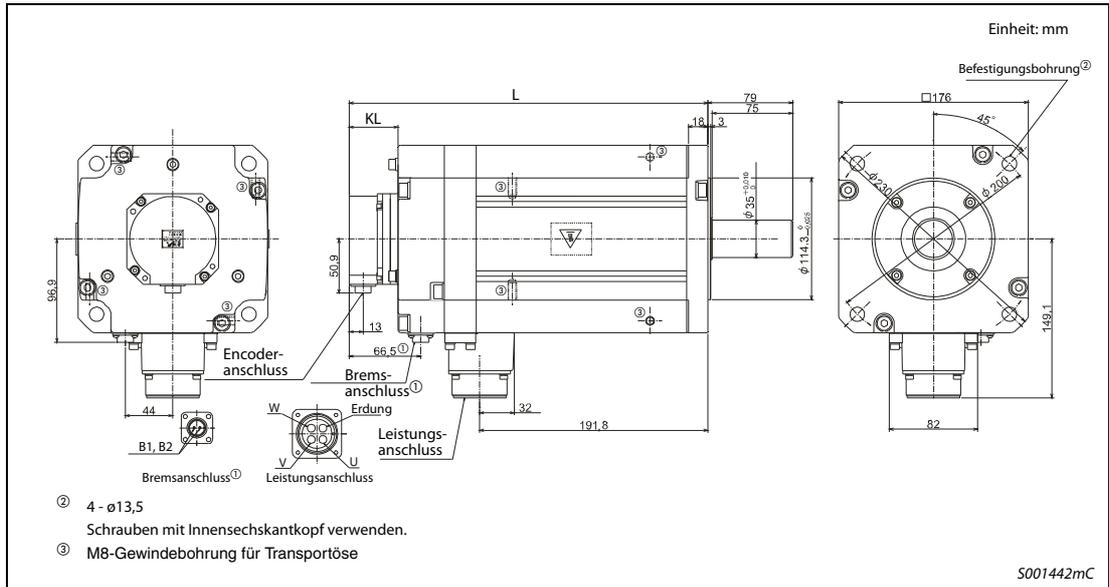


Abb. 12-30: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungs-drehmoment [Nm]	Massenträg-heitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-SP421	4,2	—	154	38,5	263,5	32
HF-SP702	7,0					
HF-SP7024	7,0					
HF-SP421B	4,2	44	164	45,5	313,0	38
HF-SP702B	7,0					
HF-SP7024B	7,0					

Tab. 12-26: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

12.2.3 HC-RP-Serie

HC-RP103 (B)

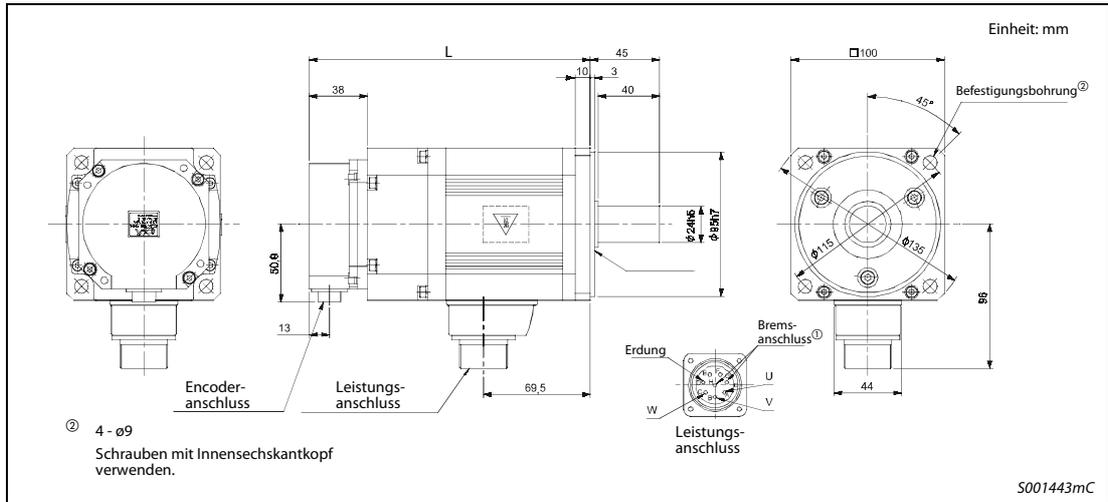


Abb. 12-31: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-RP103	1,0	—	1,5	145,5	3,9
HC-RP103B		7	1,85	183,5	6,0

Tab. 12-27: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Pin	Bremsanschluss ^①	Leistungsanschluss
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Erdung
E	—	—
F	—	—
G	B1	—
H	B2	—

Tab. 12-28: Leistungsanschlussbelegung Motorserie HC-RP

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse sind die Pins G und H des Leistungsanschlusses nicht beschaltet.

HC-RP153 (B)

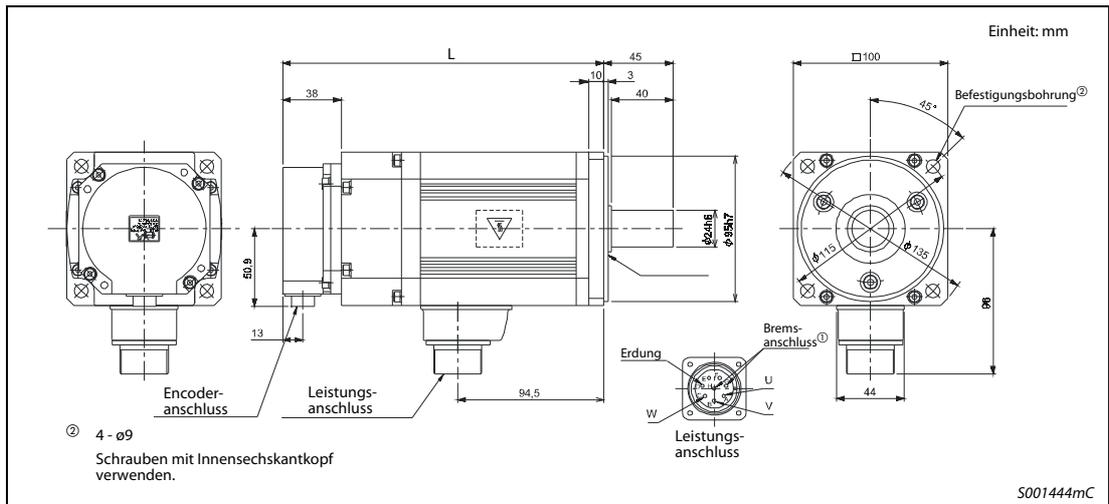


Abb. 12-32: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-RP153	1,5	—	1,90	170,5	5,0
HC-RP153B		7	2,25	208,5	7,0

Tab. 12-29: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Pin	Bremsanschluss ^①	Leistungsanschluss
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Erdung
E	—	—
F	—	—
G	B1	—
H	B2	—

Tab. 12-30: Leistungsanschlussbelegung Motorserie HC-RP

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse sind die Pins G und H des Leistungsanschlusses nicht beschaltet.

HC-RP203 (B)

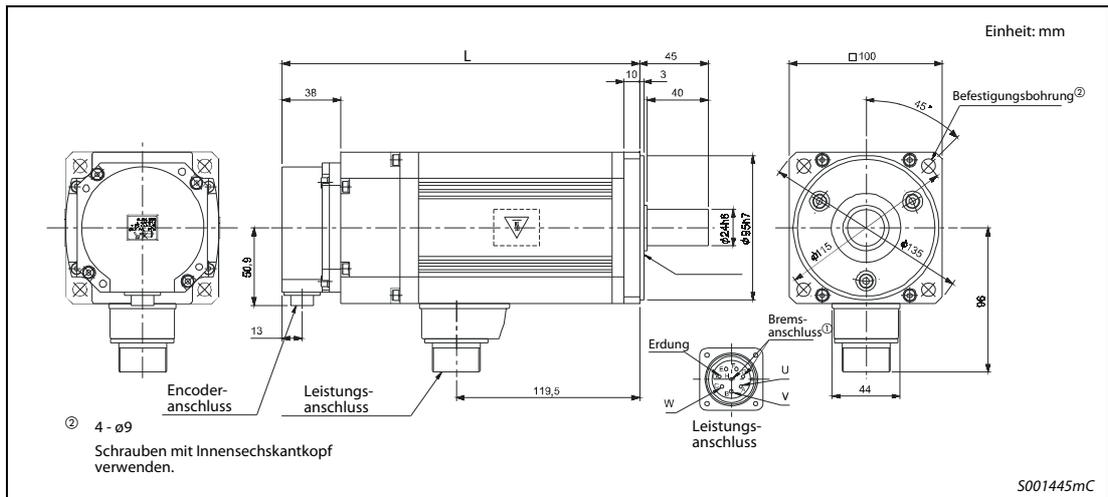


Abb. 12-33: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-RP203	2,0	—	2,30	195,5	6,2
HC-RP203B		7	2,65	233,5	8,3

Tab. 12-31: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Pin	Bremsanschluss ^①	Leistungsanschluss
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Erdung
E	—	—
F	—	—
G	B1	—
H	B2	—

Tab. 12-32: Leistungsanschlussbelegung Motorserie HC-RP

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse sind die Pins G und H des Leistungsanschlusses nicht beschaltet.

HC-RP353 (B)

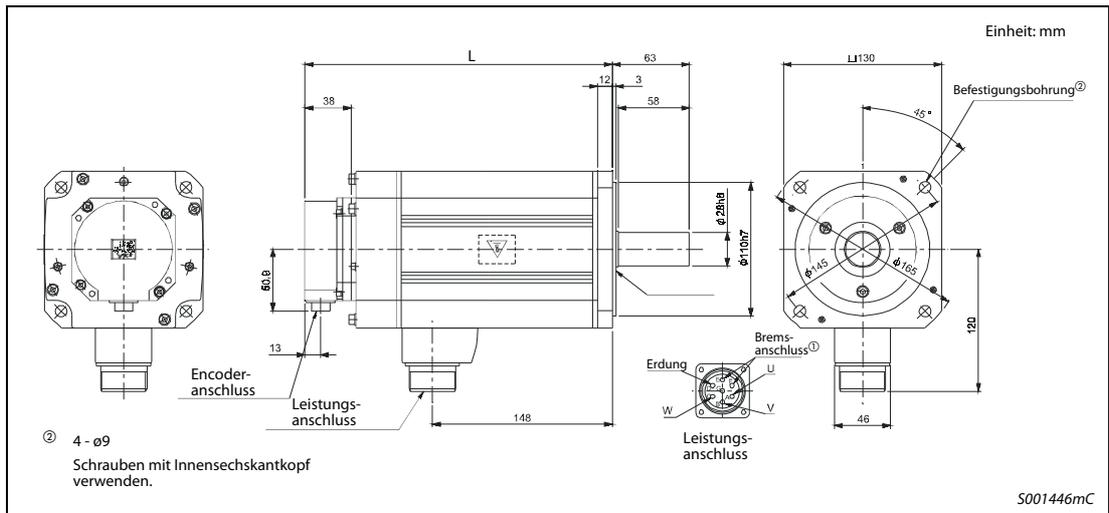


Abb. 12-34: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-RP353	3,5	—	8,3	215,5	12
HC-RP353B		17	11,8	252,5	15

Tab. 12-33: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Pin	Bremisanschluss ^①	Leistungsanschluss
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Erdung
E	B1	—
F	B2	—
G	—	—
H	—	—

Tab. 12-34: Leistungsanschlussbelegung Motorserie HC-RP

^① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse sind die Pins E und F des Leistungsanschlusses nicht beschaltet.

HC-RP503 (B)

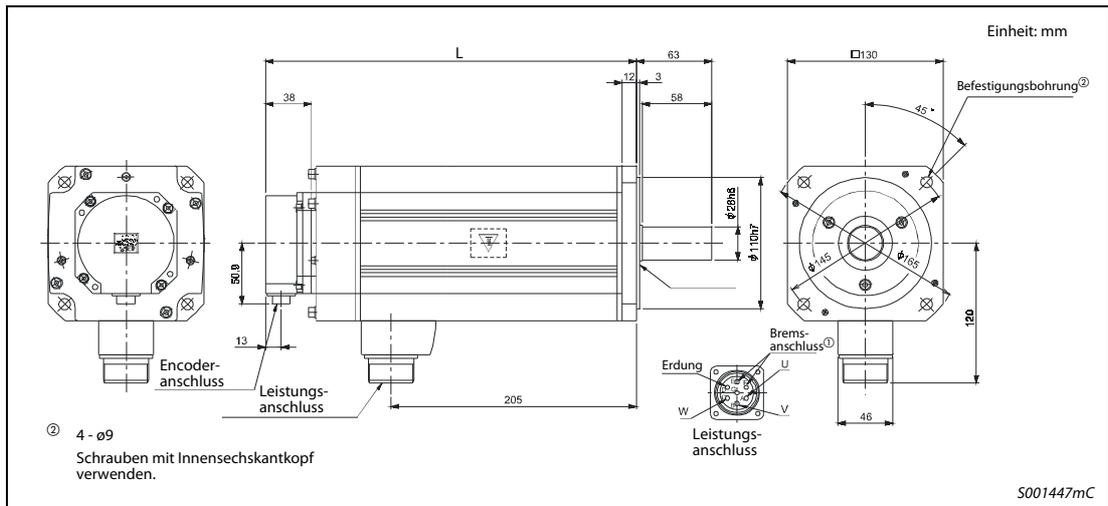


Abb. 12-35: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-RP503	5,0	—	12,0	272,5	17
HC-RP503B		17	15,5	309,5	21

Tab. 12-35: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Pin	Bremsanschluss ^①	Leistungsanschluss
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Erdung
E	B1	—
F	B2	—
G	—	—
H	—	—

Tab. 12-36: Leistungsanschlussbelegung Motorserie HC-RP

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse sind die Pins E und F des Leistungsanschlusses nicht beschaltet.

12.2.4 HC-UP-Serie

HC-UP72 (B)

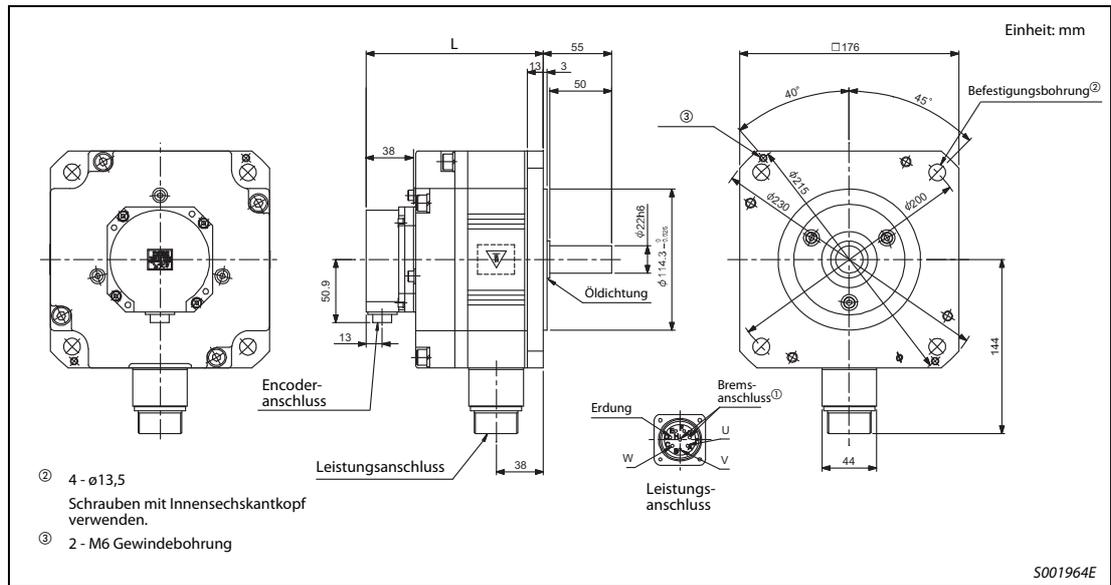


Abb. 12-36: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftriebungs-drehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-UP72	0,75	—	10,4	109	8
HC-UP72B		8,5	12,5	142,5	10

Tab. 12-37: Daten und Bemaßung

HINWEISE

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

Bei den Motoren HC-UP72B und HC-UP152B ist der Bremsanschluss in den Leistungsanschluss integriert. Alle weiteren Motoren der Serie HC-UP mit höherer Ausgangsleistung haben einen separaten Bremsanschluss.

Pin	Bremsanschluss ^①	Leistungsanschluss
A	—	U
B	—	V
C	—	W
D	—	Erdung
E	—	—
F	—	—
G	B1	—
H	B2	—

Tab. 12-38: Leistungsanschlussbelegung der Motoren HC-UP72 und HC-UP72B

^① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse sind die Pins G und H des Leistungsanschlusses nicht beschaltet.

HC-UP202 (B)

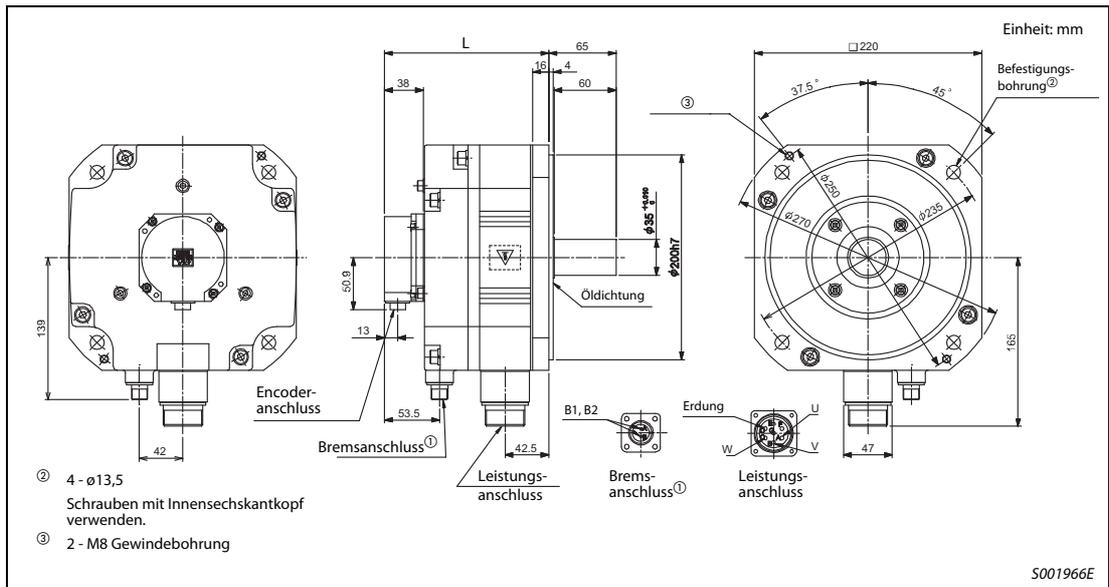


Abb. 12-38: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-UP202	2,0	—	38,2	116,5	16
HC-UP202B		44	46,8	159,5	22

Tab. 12-41: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HC-UP352 (B)

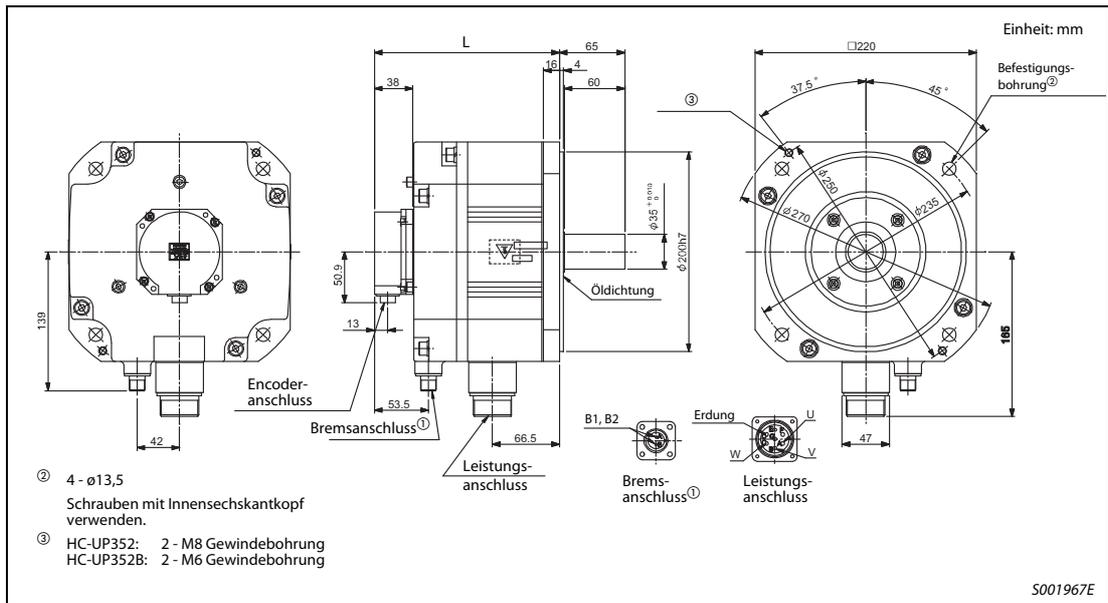


Abb. 12-39: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-UP352	3,5	—	76,5	140,5	20
HC-UP352B		44	85,1	183,5	26

Tab. 12-42: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HC-UP502 (B)

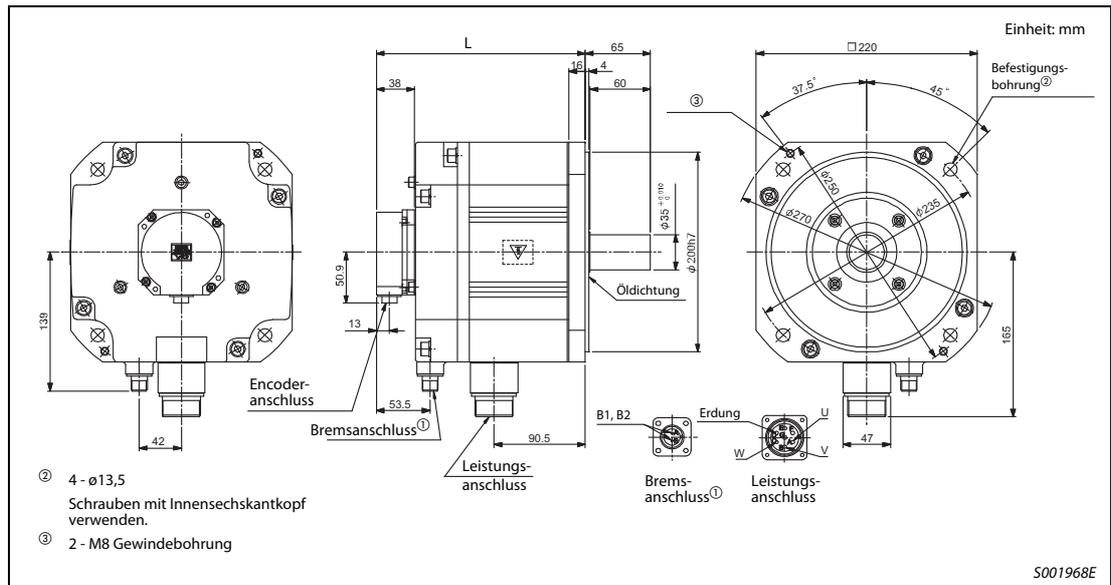


Abb. 12-40: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftriebungs-drehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HC-UP502	5,0	—	115	164,5	24
HC-UP502B		44	124	207,5	30

Tab. 12-43: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

12.2.5 HF-JP-Serie

HF-JP53 (B)
HF-JP534 (B)

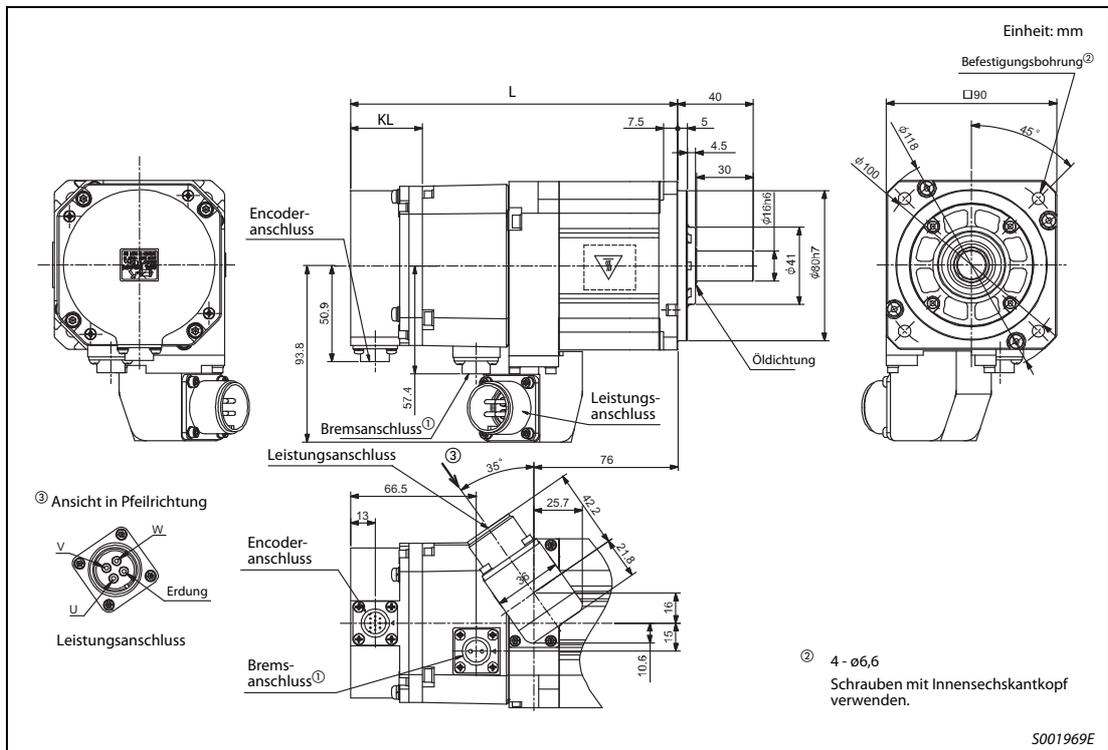


Abb. 12-41: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP53	0,5	—	1,52	38,2	127,5	3,0
HF-JP534						
HF-JP53B		6,6	2,02	38	173	4,4
HF-JP534B						

Tab. 12-44: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP73 (B)
HF-JP734 (B)

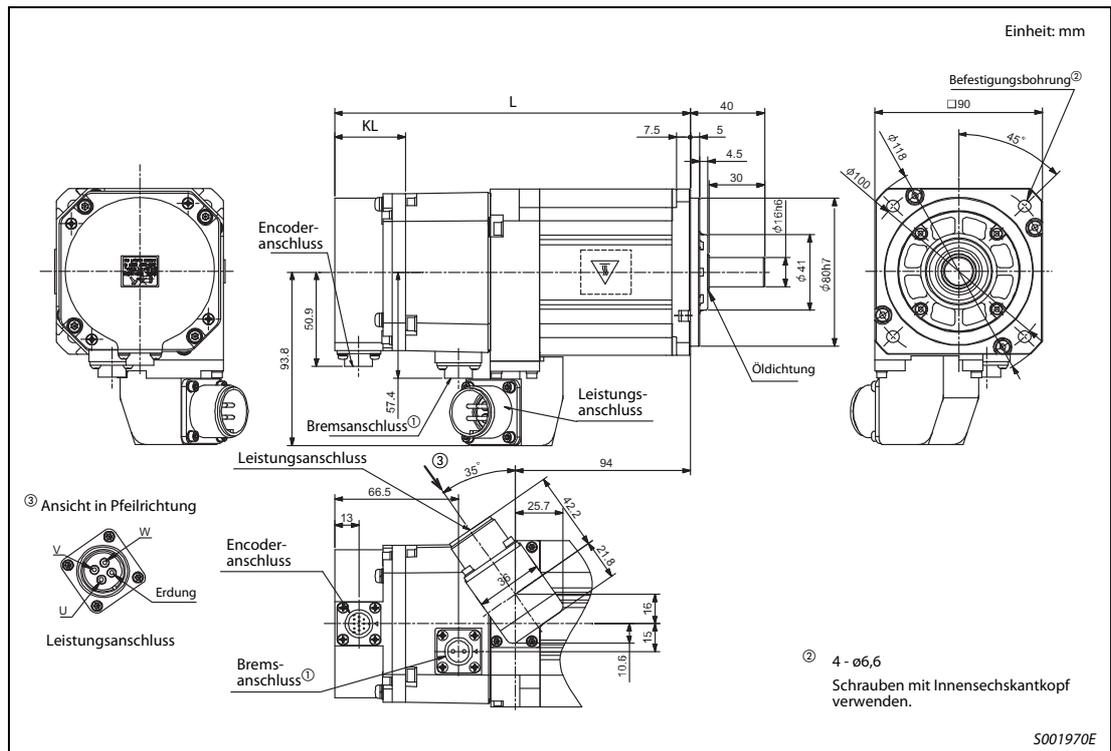


Abb. 12-42: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungs-drehmoment [Nm]	Massenträg-heitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP73	0,75	—	2,09	38,2	145,5	3,7
HF-JP734						
HF-JP73B		6,6	2,59	38	191	5,1
HF-JP734B						

Tab. 12-45: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP103 (B)
HF-JP1034 (B)

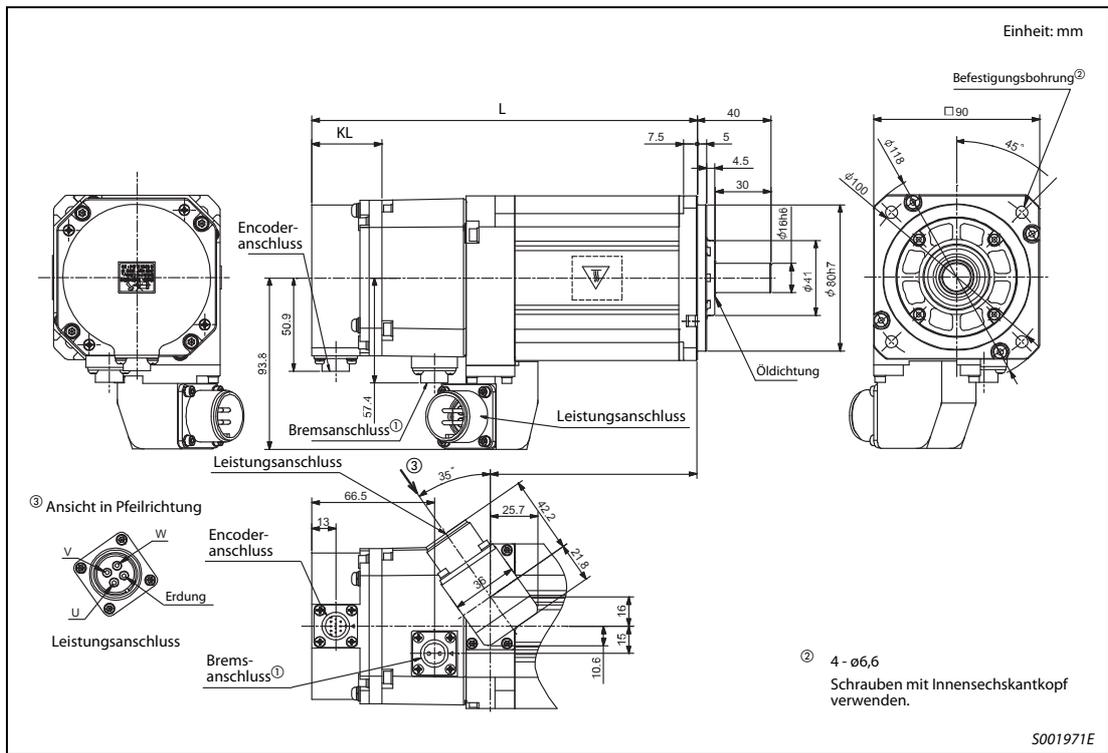


Abb. 12-43: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP103	1,0	—	2,65	38,2	163,5	4,5
HF-JP1034						
HF-JP103B		6,6	3,15	38	209	5,9
HF-JP1034B						

Tab. 12-46: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP153 (B)
HF-JP1534 (B)

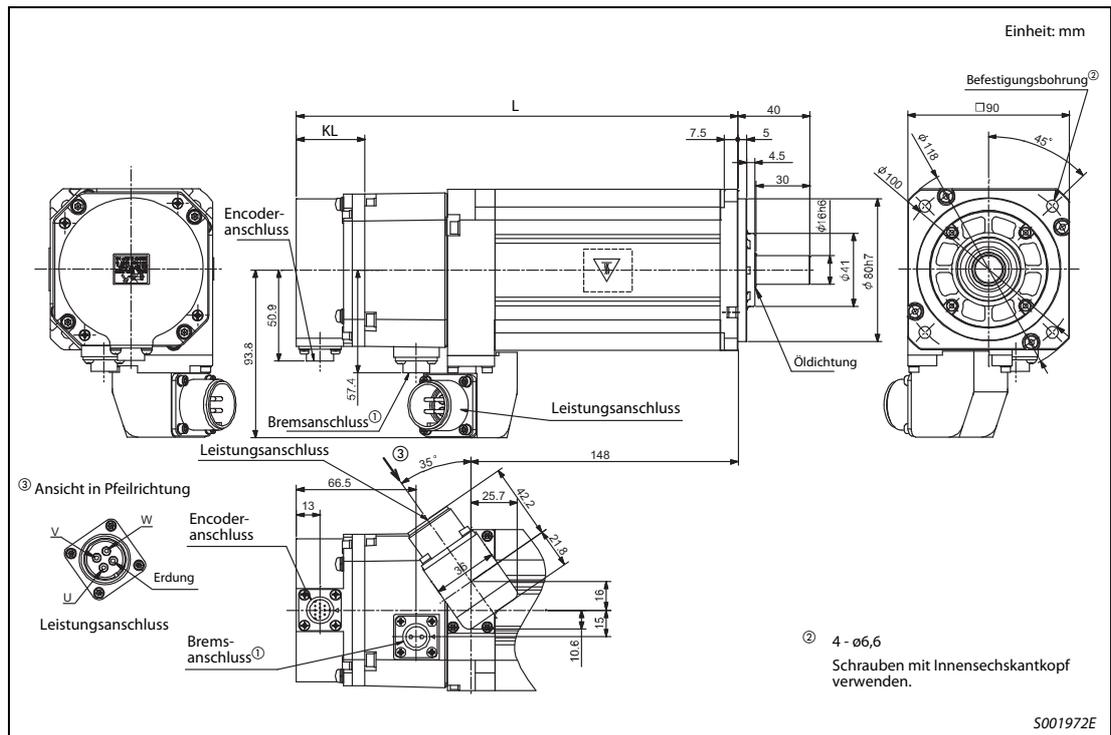


Abb. 12-44: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP153	1,5	—	3,79	38,2	199,5	5,9
HF-JP1534						
HF-JP153B		6,6	4,29	38	245	7,3
HF-JP1534B						

Tab. 12-47: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP353 (B)

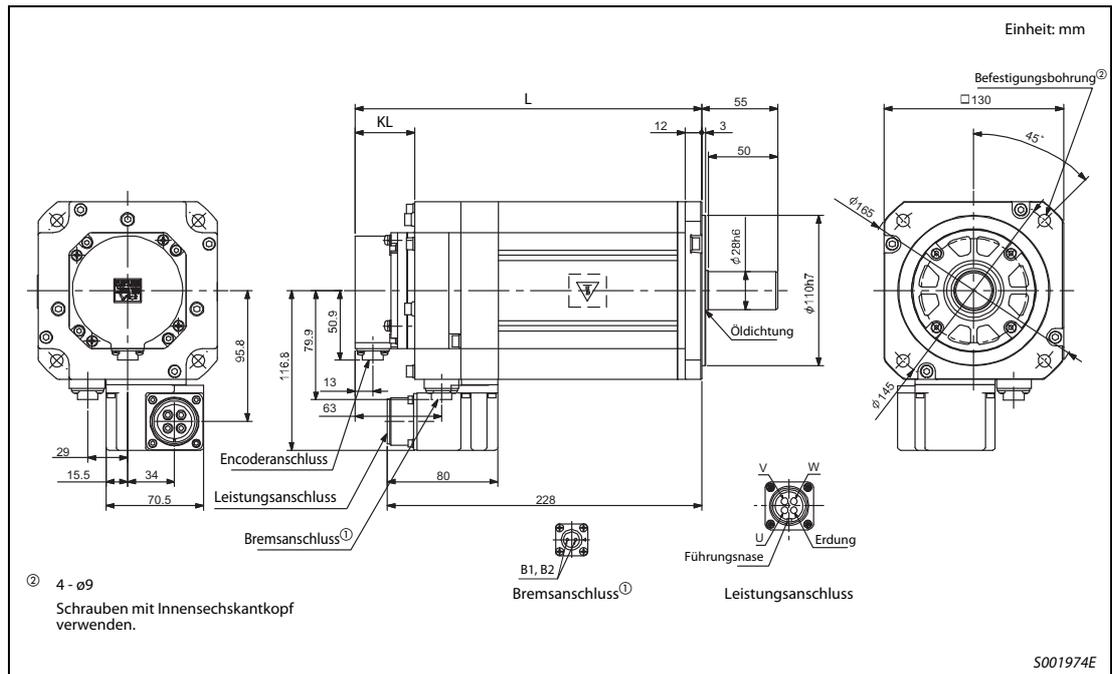


Abb. 12-46: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP353	3,5	—	13,2	38,2	213	13
HF-JP353B		16,0	15,4	43,5	251,5	15

Tab. 12-49: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP503 (B)

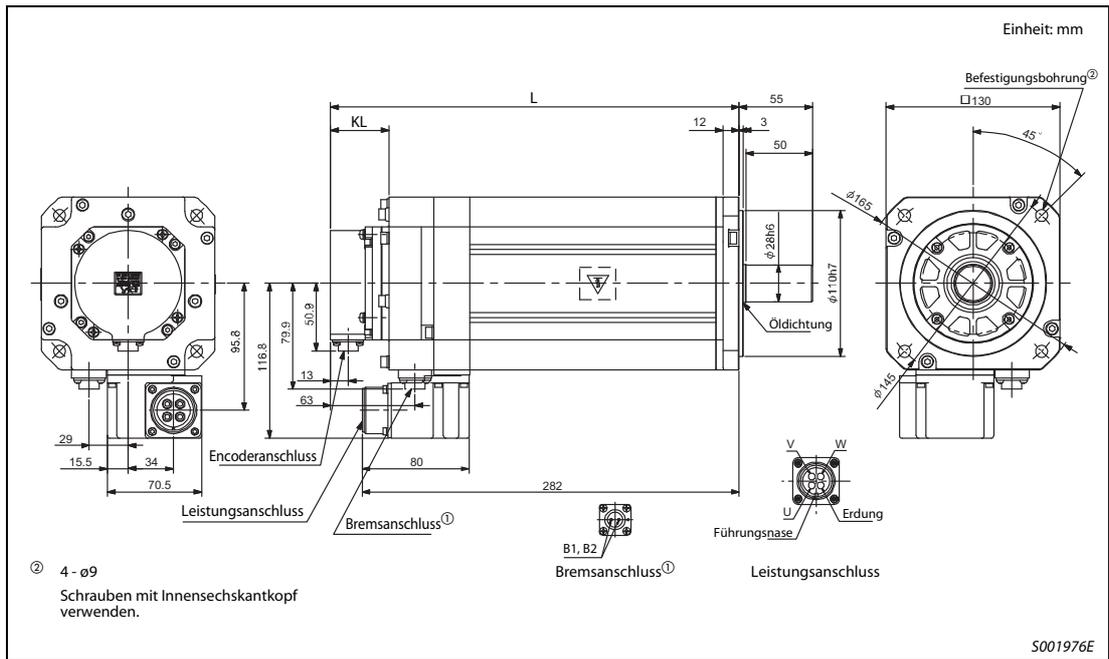


Abb. 12-48: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP503	5,0	—	19,0	38,2	267	18
HF-JP503B		16,0	21,2	43,5	305,5	20

Tab. 12-51: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP5034 (B)

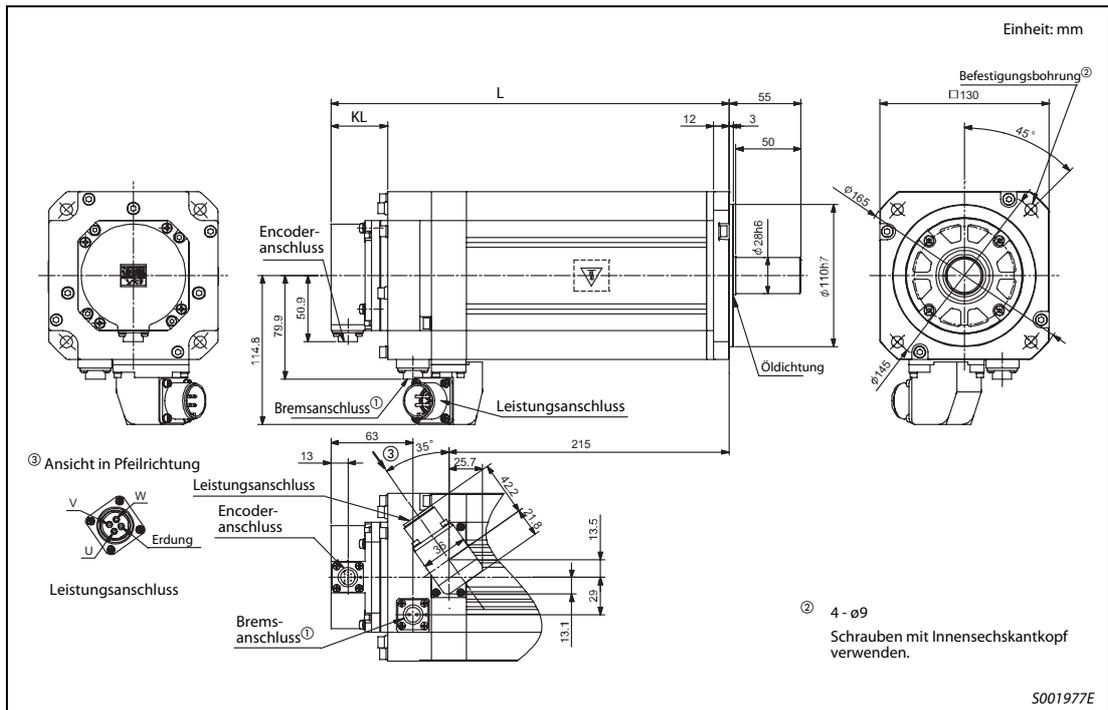


Abb. 12-49: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP5034	5,0	—	19,0	38,2	267	18
HF-JP5034B		16,0	21,2	43,5	305,5	20

Tab. 12-52: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP703 (B)
HF-JP7034 (B)
HF-JP903 (B)
HF-JP9034 (B)

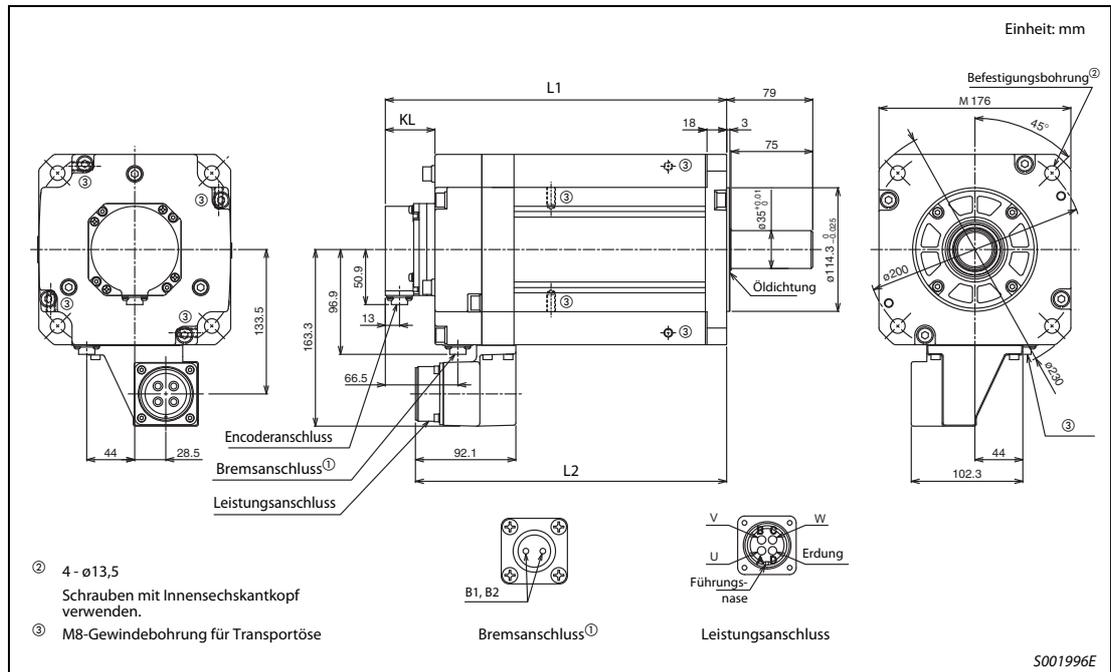


Abb. 12-50: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP703	7,0	—	43,3	38,5	263,5	285,4	29
HF-JP7034							
HF-JP903	9,0		55,8	303,5	325,4	36	
HF-JP9034							
HF-JP703B	7,0	44	52,9	45,5	313	285,4	35
HF-JP7034B							
HF-JP903B	9,0		65,4	353	325,4	42	
HF-JP9034B							

Tab. 12-53: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP11K1M (B)
HF-JP11K1M4 (B)

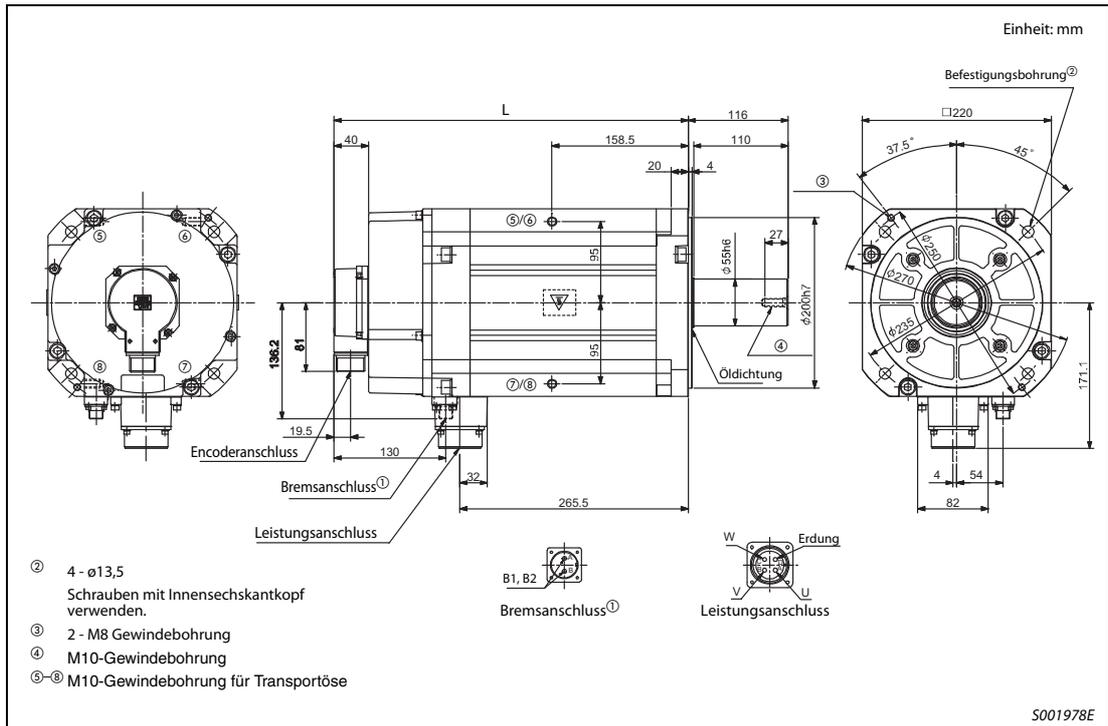


Abb. 12-51: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP11K1M	11	—	220	339,5	62
HF-JP11K1M4		126	240	412	74
HF-JP11K1MB					
HF-JP11K1MB4					

Tab. 12-54: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HF-JP15K1M (B)
HF-JP15K1M4 (B)

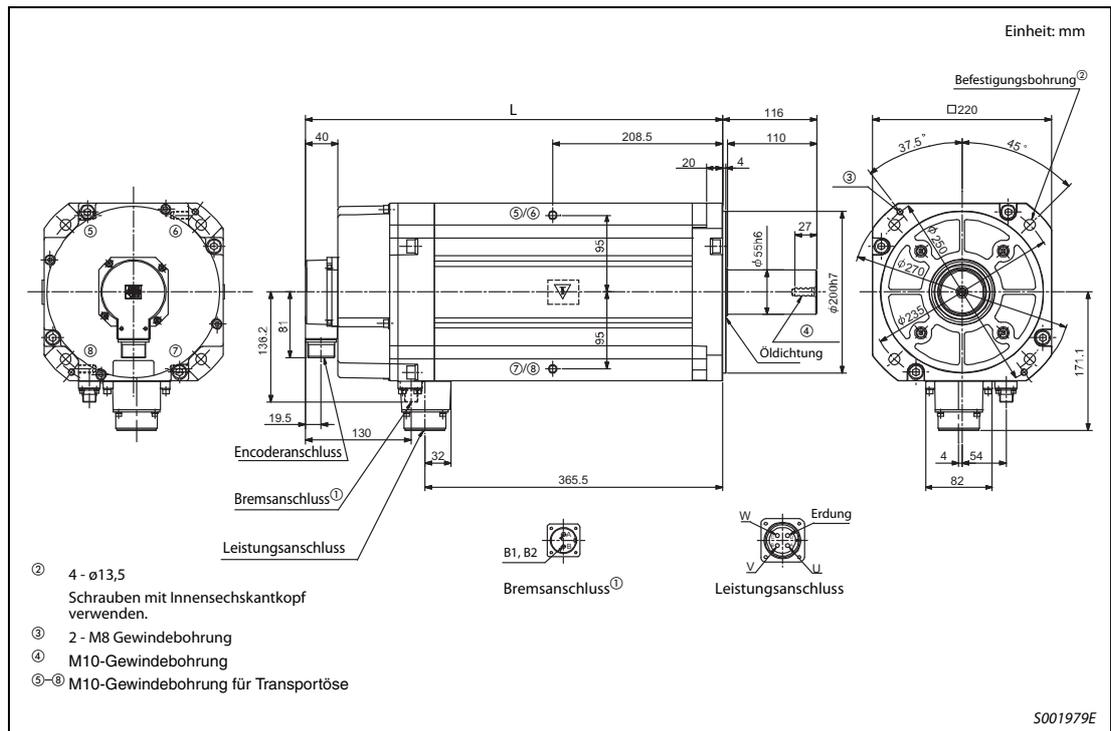


Abb. 12-52: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftriebungs-drehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	L [mm]	Gewicht [kg]
HF-JP15K1M	15	—	315	439,5	86
HF-JP15K1M4		126	336	512	97
HF-JP15K1MB					
HF-JP15K1M4B					

Tab. 12-55: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

12.2.6 HA-LP-Serie

HA-LP502

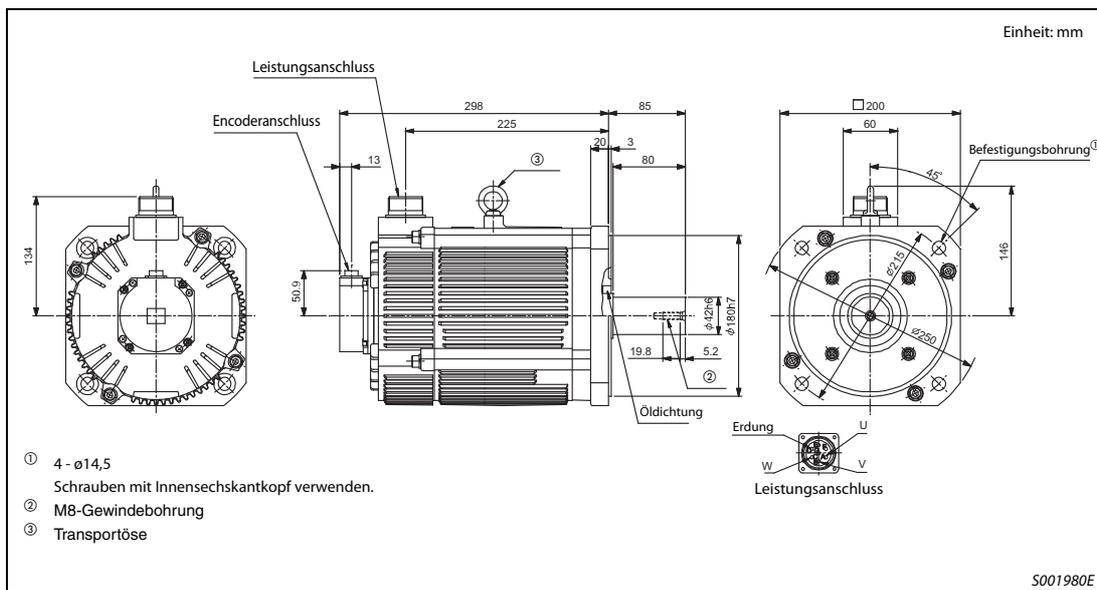


Abb. 12-53: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	Gewicht [kg]
HA-LP502	5	74	28

Tab. 12-56: Daten

HA-LP702

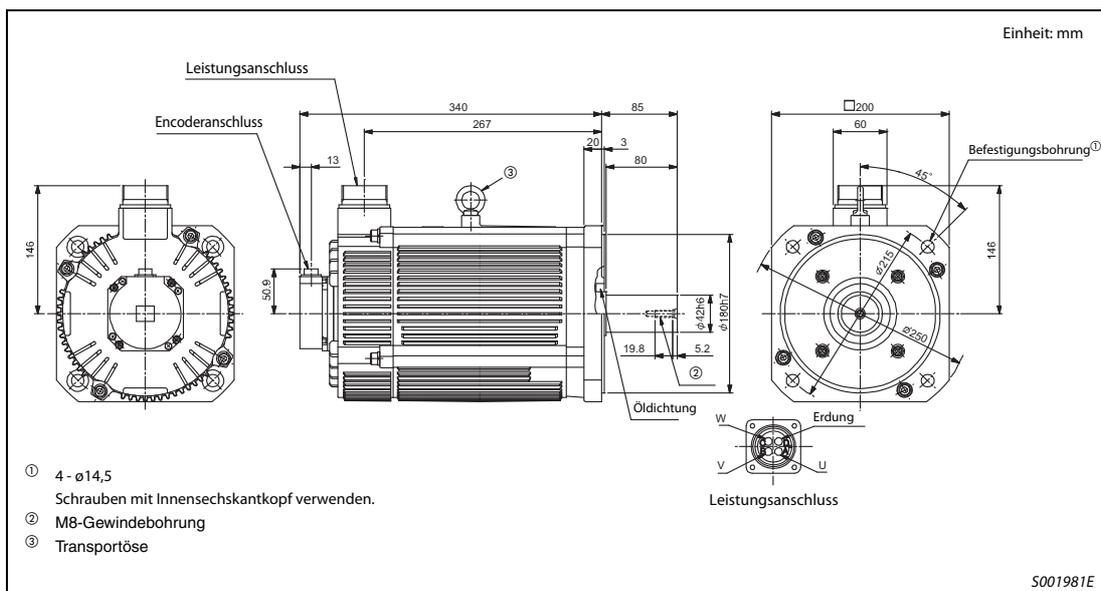


Abb. 12-54: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	Gewicht [kg]
HA-LP702	7	94,2	35

Tab. 12-57: Daten

- HA-LP601 (B)**
- HA-LP6014 (B)**
- HA-LP701M (B)**
- HA-LP701M4 (B)**
- HA-LP11K2 (B)**
- HA-LP11K24 (B)**

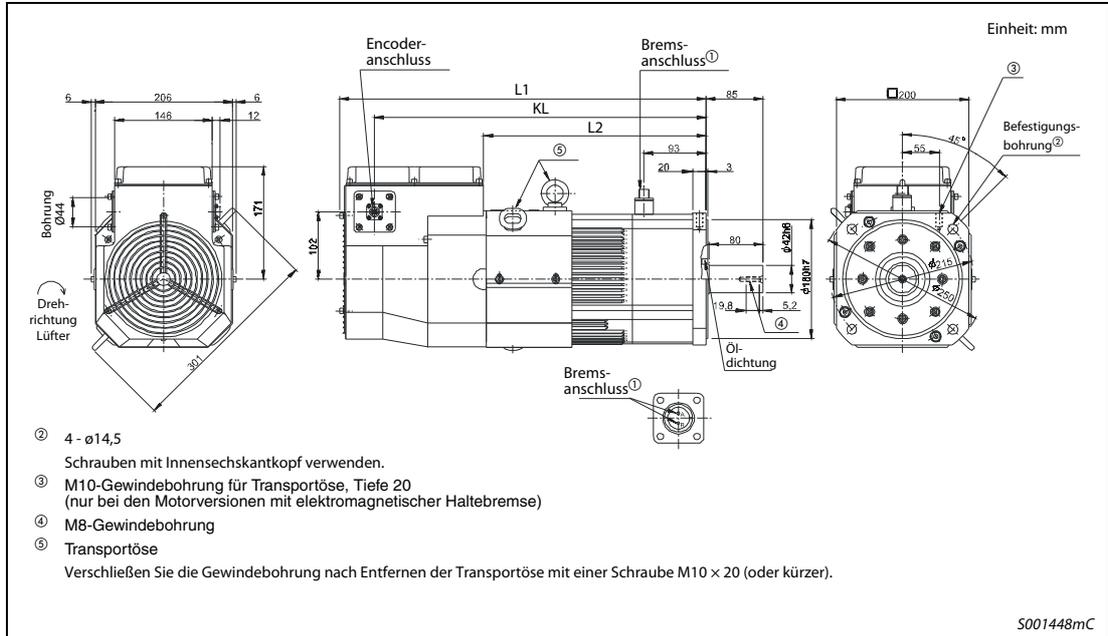


Abb. 12-55: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Gewicht [kg]
HA-LP601	6	—	105	426	480	262	55
HA-LP6014							
HA-LP701M	7	—	105	426	480	262	55
HA-LP701M4							
HA-LP11K2	11	—	105	426	480	262	55
HA-LP11K24							
HA-LP601B	6	82	113	498	550	334	70
HA-LP6014B							
HA-LP701MB	7	82	113	498	550	334	70
HA-LP701M4B							
HA-LP11K2B	11	82	113	498	550	334	70
HA-LP11K24B							

Tab. 12-58: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

HA-LP801 (B)
HA-LP8014 (B)
HA-LP11K1M (B)
HA-LP11K1M4 (B)
HA-LP15K2 (B)
HA-LP15K24 (B)

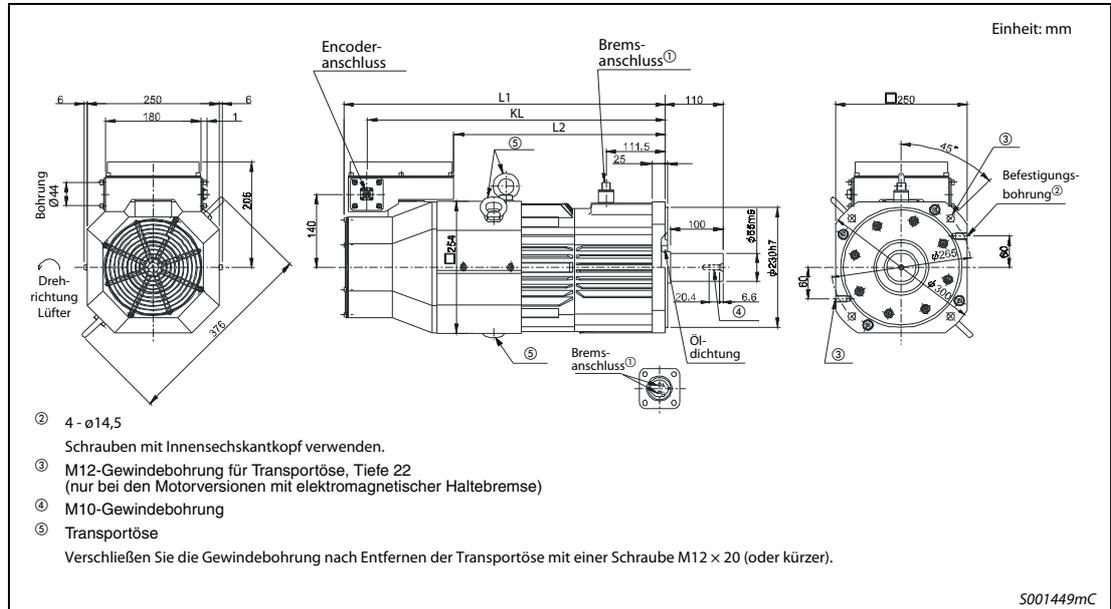


Abb. 12-56: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Ge- wicht [kg]
HA-LP801	8	—	220	449	495	286	95
HA-LP8014							
HA-LP11K1M	11	—	220	449	495	286	95
HA-LP11K1M4							
HA-LP15K2	15	—	220	449	495	286	95
HA-LP15K24							
HA-LP801B	8	160,5	293	560	610	397	130
HA-LP8014B							
HA-LP11K1MB	11	160,5	293	560	610	397	130
HA-LP11K1M4B							
HA-LP15K2B	15	160,5	293	560	610	397	130
HA-LP15K24B							

Tab. 12-59: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

- HA-LP12K1 (B)**
- HA-LP12K14 (B)**
- HA-LP15K1M (B)**
- HA-LP15K1M4 (B)**
- HA-LP22K2 (B)**
- HA-LP22K24 (B)**

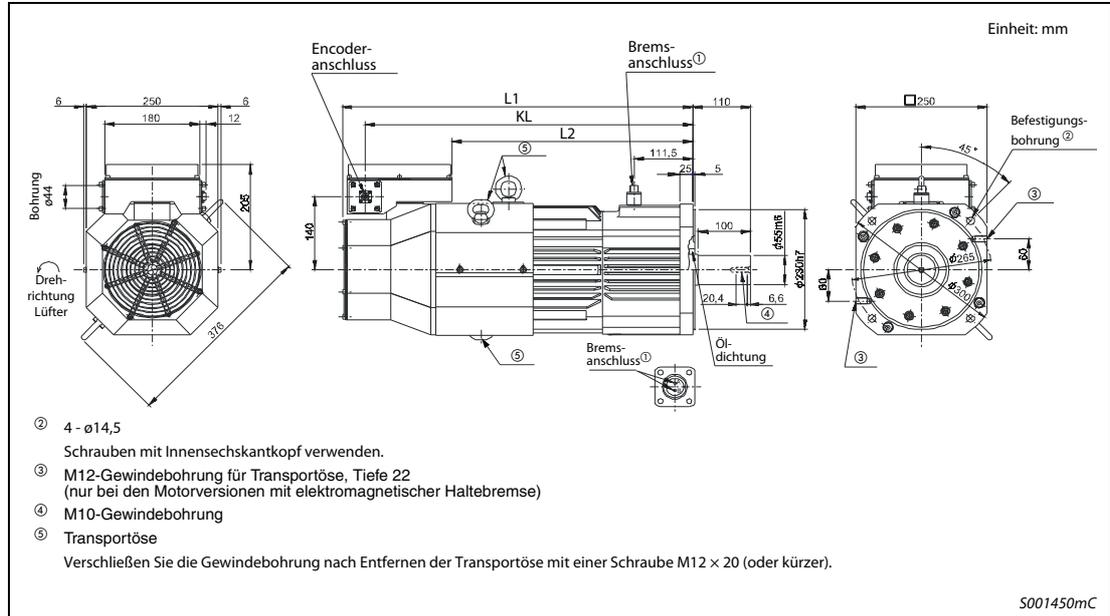


Abb. 12-57: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Haftreibungsdrehmoment [Nm]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	KL [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Gewicht [kg]
HA-LP12K1	12	—	295	509	555	346	115
HA-LP12K14							
HA-LP15K1M	15	—	295	509	555	346	115
HA-LP15K1M4							
HA-LP22K2	22	—	295	509	555	346	115
HA-LP22K24							
HA-LP12K1B	12	160,5	369	620	670	457	150
HA-LP12K14B							
HA-LP15K1MB	15	160,5	369	620	670	457	150
HA-LP15K1M4B							
HA-LP22K2B	22	160,5	369	620	670	457	150
HA-LP22K24B							

Tab. 12-60: Daten und Bemaßung

HINWEIS

Der Gerätetyp mit dem zusätzlichen Endbuchstaben „B“ ist die Motorausführung mit elektromagnetischer Haltebremse.

① Bei den Motorversionen ohne elektromagnetische Haltebremse entfällt der Bremsanschluss.

**HA-LP15K1
HA-LP15K14
HA-LP22K1M
HA-LP22K1M4**

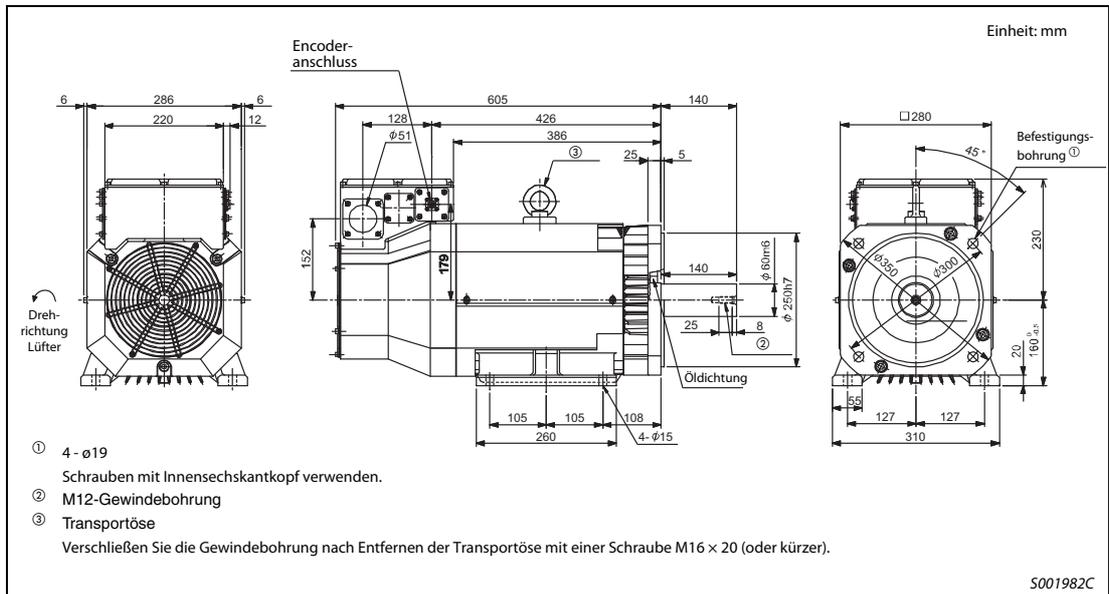


Abb. 12-58: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	Gewicht [kg]
HA-LP15K1	15	550	160
HA-LP15K14			
HA-LP22K1M	22		
HA-LP22K1M4			

Tab. 12-61: Daten

**HA-LP20K1
HA-LP20K14**

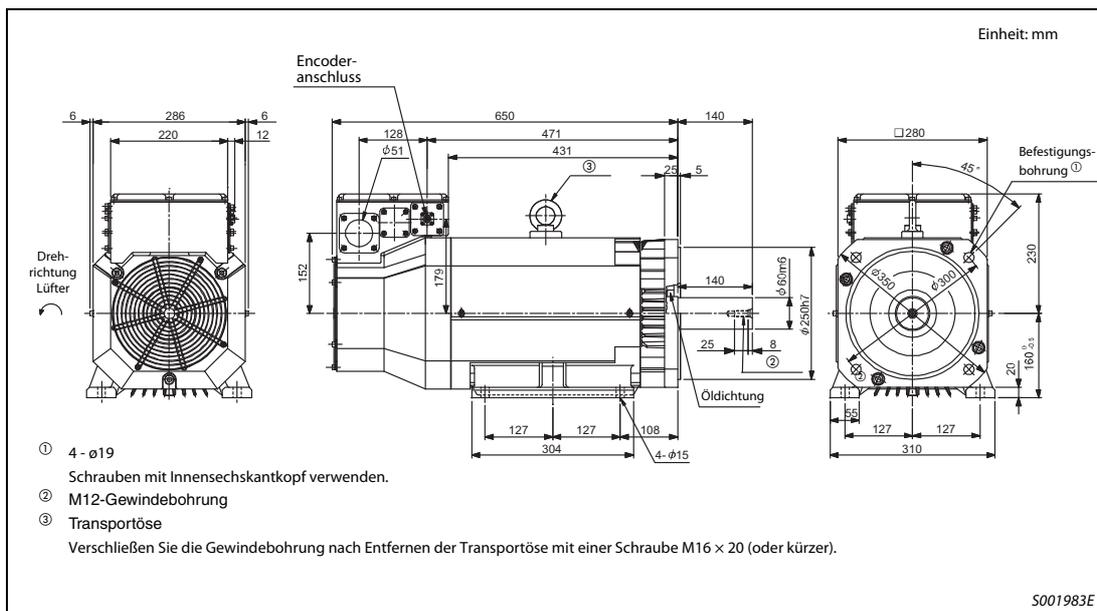


Abb. 12-59: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	Gewicht [kg]
HA-LP20K1	20	650	180
HA-LP20K14			

Tab. 12-62: Daten

HA-LP25K1

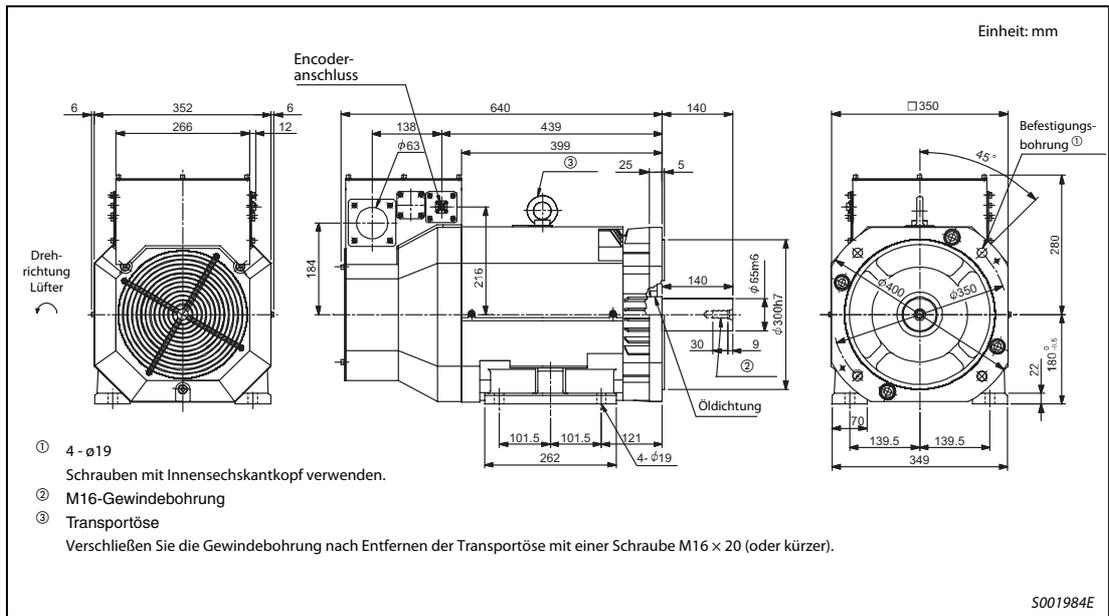


Abb. 12-60: Abmessungen

Gerätetyp	Ausgangsleistung [kW]	Massenträgheitsmoment J [kg cm ²]	Gewicht [kg]
HA-LP25K1	25	1080	230

Tab. 12-63: Daten

12.3 Optionale Bremswiderstände

MR-RFH75 bis MR-RFH400 und MR-PWR-R T 400 bis MR-PWR-R T 600

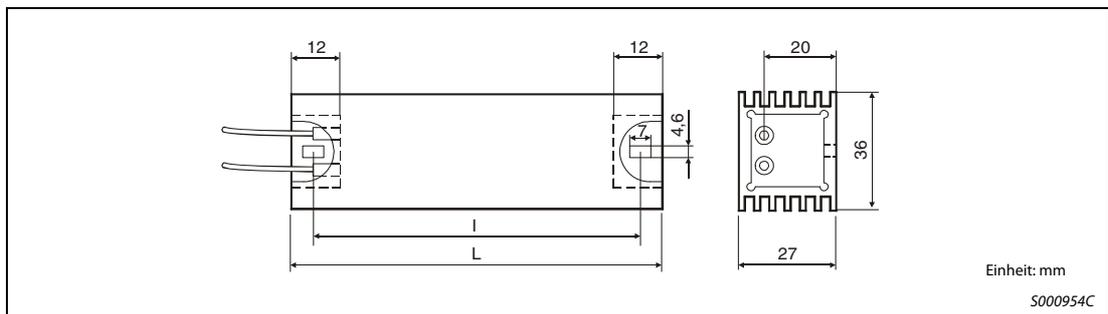


Abb. 12-61: Abmessungen

Typ	Regenerative Leistung [W]	Widerstand [Ω]	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-R T 400-120	400	120	200	189	0,4
MR-PWR-R T 600-47	600	47	320	309	0,64
MR-PWR-R T 600-26	600	26	320	309	0,64

Tab. 12-64: Bemaßung

12.4 Optionale Funkentstörfilter

12.4.1 MF-2F230-006.230MFa und MF-2F230-006.230MFb

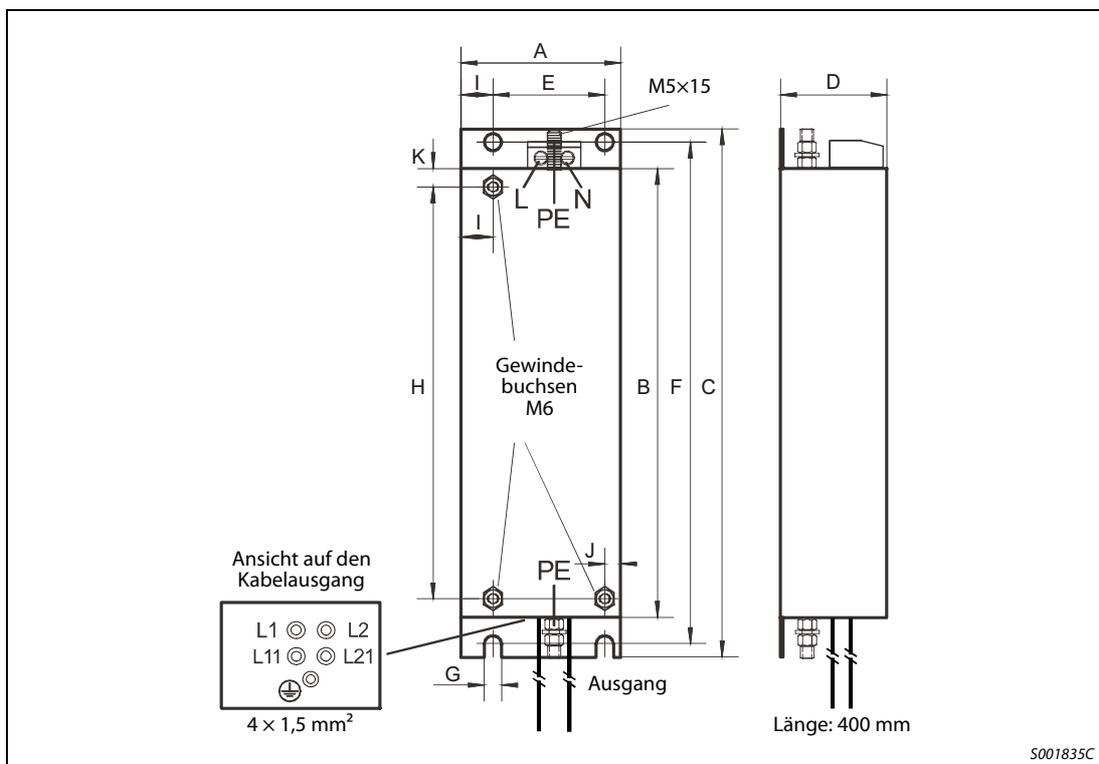


Abb. 12-62: Abmessungen

Filter	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Gewicht
	[mm]											[kg]
MF-2F230-006.230MFa	40	170	200	40	28	190	6,5	156	6	— ^①	7	0,45
MF-2F230-006.230MFb	60	170	200	40	42	190	6,5	156	12	6	7	0,45

Tab. 12-65: Bemaßung

① Gewindebuchse nicht vorhanden

12.4.2 MF-3F480-010.230MF3, MF-3F480-010.233MF und MF-3F480-015.230MF3

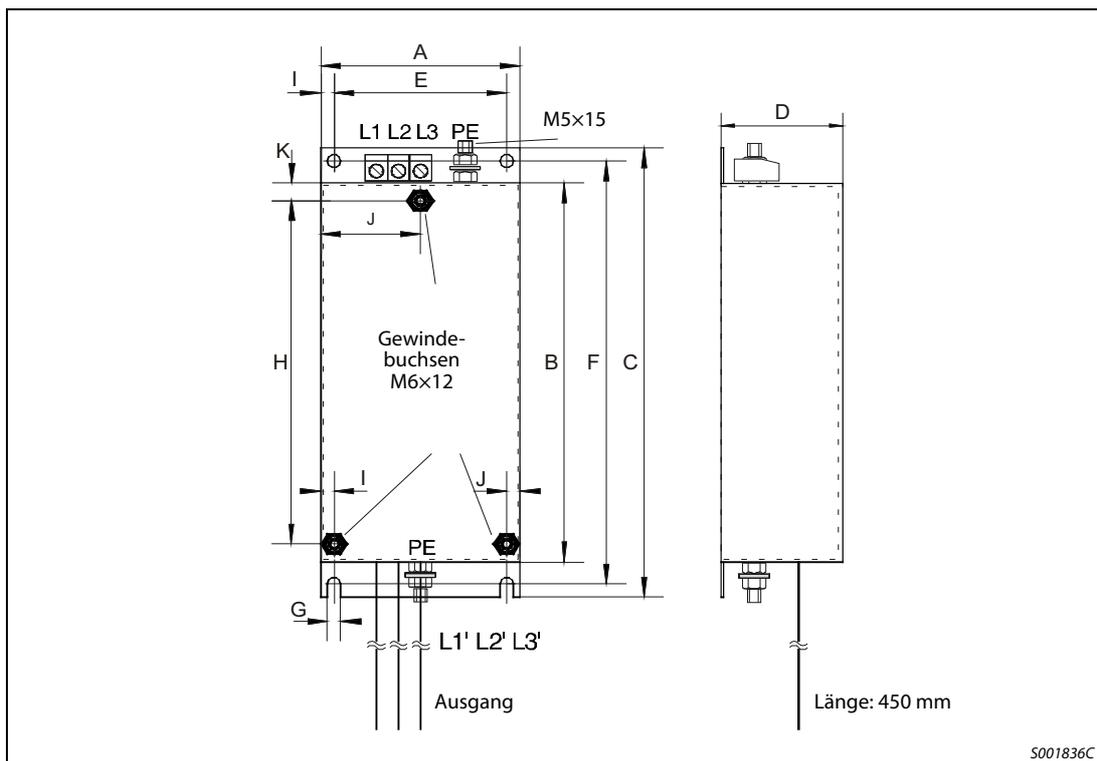


Abb. 12-63: Abmessungen

Filter	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Gewicht
	[mm]											[kg]
MF-3F480-010.233MF	60	172	202	55	42	192	6,5	156	12	6	9	1,0
MF-3F480-015.230MF3	90	172	204	55	78	192	6,0	156	6	6	8	1,5

Tab. 12-66: Bemaßung

12.4.3 MF-3F480-015.233MF

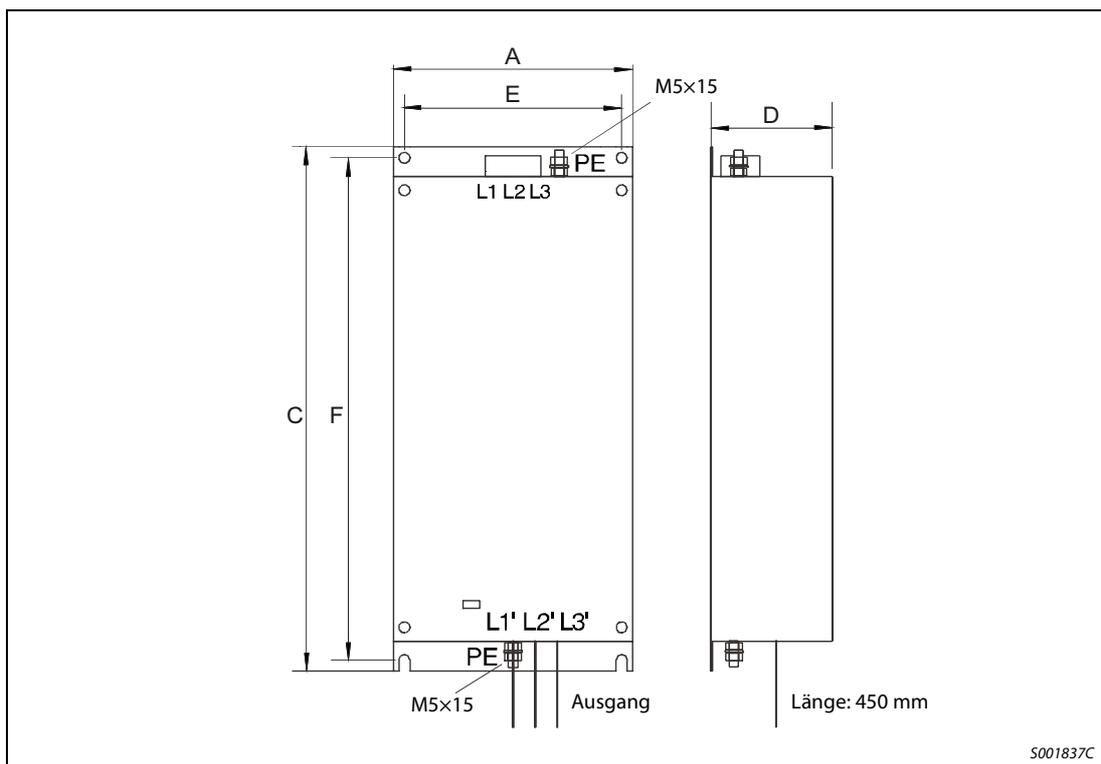


Abb. 12-64: Abmessungen

Filter	A	B	C	D	E	F	G	Gewicht
	[mm]							[kg]
MF-3F480-015.233MF	130	—	282	66	118	270	—	2,0

Tab. 12-67: Bemaßung

12.4.4 MF-3F480-025.230MF3, MF-3F480-035.230 und MF-3F480-050.230MF3

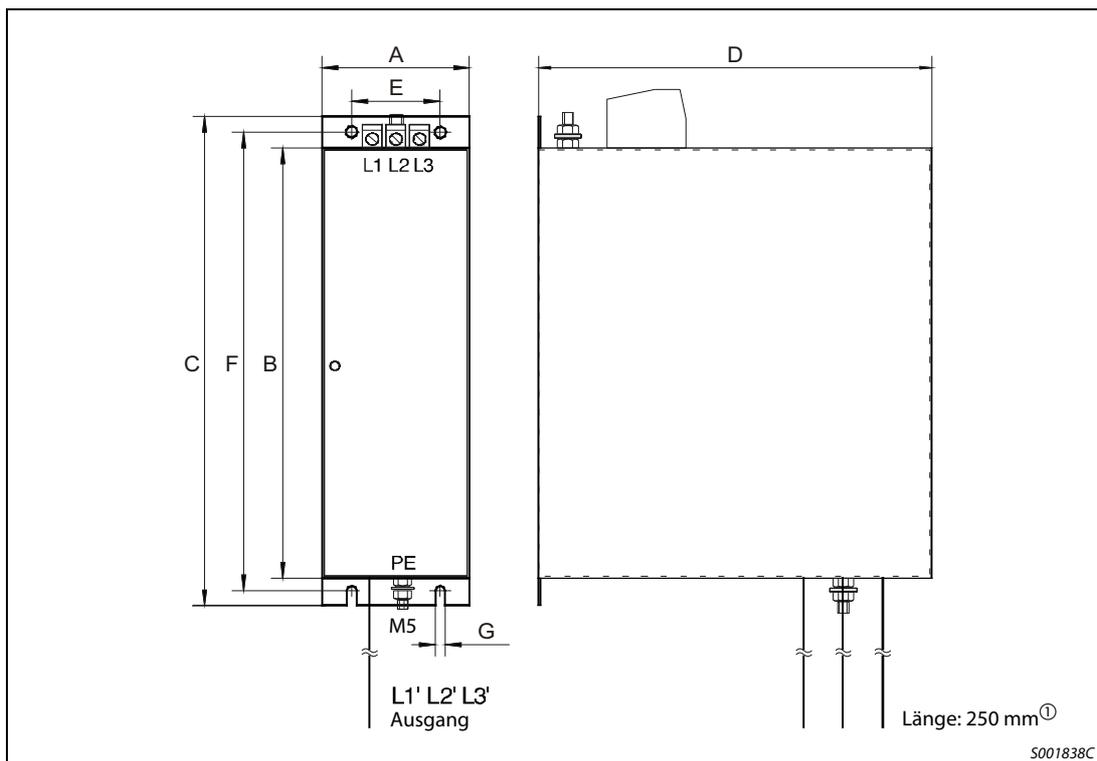


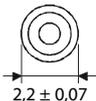
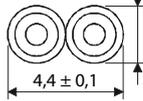
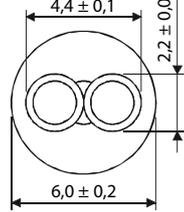
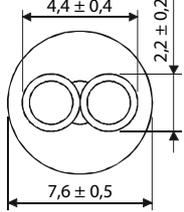
Abb. 12-65: Abmessungen

Filter	A	B	C	D	E	F	G	Gewicht
	[mm]							[kg]
MF-3F480-025.230MF3	76	140	168	195	60	165	5,5	3,0
MF-3F480-035.230	75	140	168	195	60	165	5,5	3,0
MF-3F480-050.230MF3	75	220	250	200	45	235	5,0	4,0

Tab. 12-68: Bemaßung

① MF-3F480-035.230: 350 mm

12.5 SSCNET III-Kabel

SSCNET III-Kabel	MR-J3BUS□M		MR-J3BUS□M-A	MR-J3BUS□M-B
Kabellänge	0,15 m	0,3 bis 3 m	5 bis 20 m	30 bis 50 m
Abmasse in [mm]				

Tab. 12-69: Bemaßung

Alle Maßangaben in [mm]

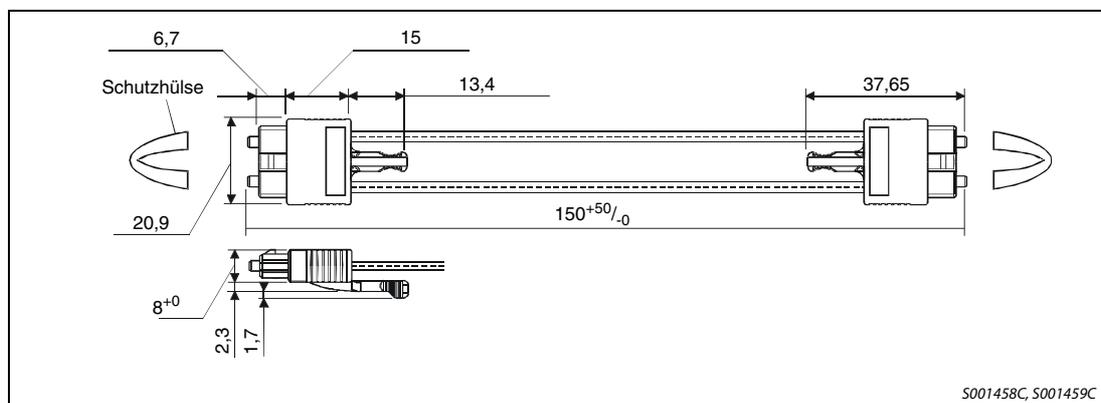


Abb. 12-66: Bemaßung MR-J3BUS015M

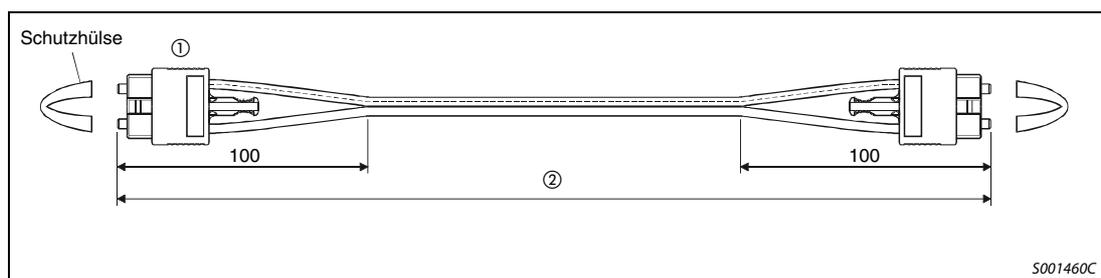


Abb. 12-67: Bemaßung MR-J3BUS03M bis MR-J3BUS3M

- ① Die Abmessungen des optischen Steckverbinders entsprechen den o.a. Angaben für das Kabel MR-J3BUS015M
- ② Kabellänge entsprechend den Angaben in Tab. 12-69 (□).

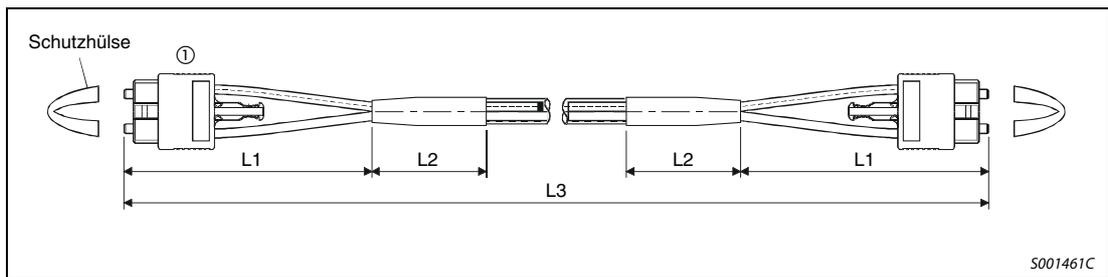


Abb. 12-68: Bemaßung MR-J3BUS5M-A, MR-J3BUS10M-A, MR-J3BUS20M-A, MR-J3BUS30M-B, MR-J3BUS40M-B und MR-J3BUS50M-B

SSCNET III-Kabel	Maßangaben		
	L1	L2	L3
MR-J3BUS5M-A	100 mm	30 mm	5 m
MR-J3BUS10M-A			10 m
MR-J3BUS20M-A			20 m
MR-J3BUS30M-B	150 mm	50 mm	30 m
MR-J3BUS40M-B			40 m
MR-J3BUS50M-B			50 m

Tab. 12-70: Maßangaben der Kabel MR-J3BUS□M-A und MR-J3BUS□M-B

① Die Abmessungen des optischen Steckverbinders entsprechen den o.a. Angaben für das Kabel MR-J3BUS015M.

12.6 Transformatoren

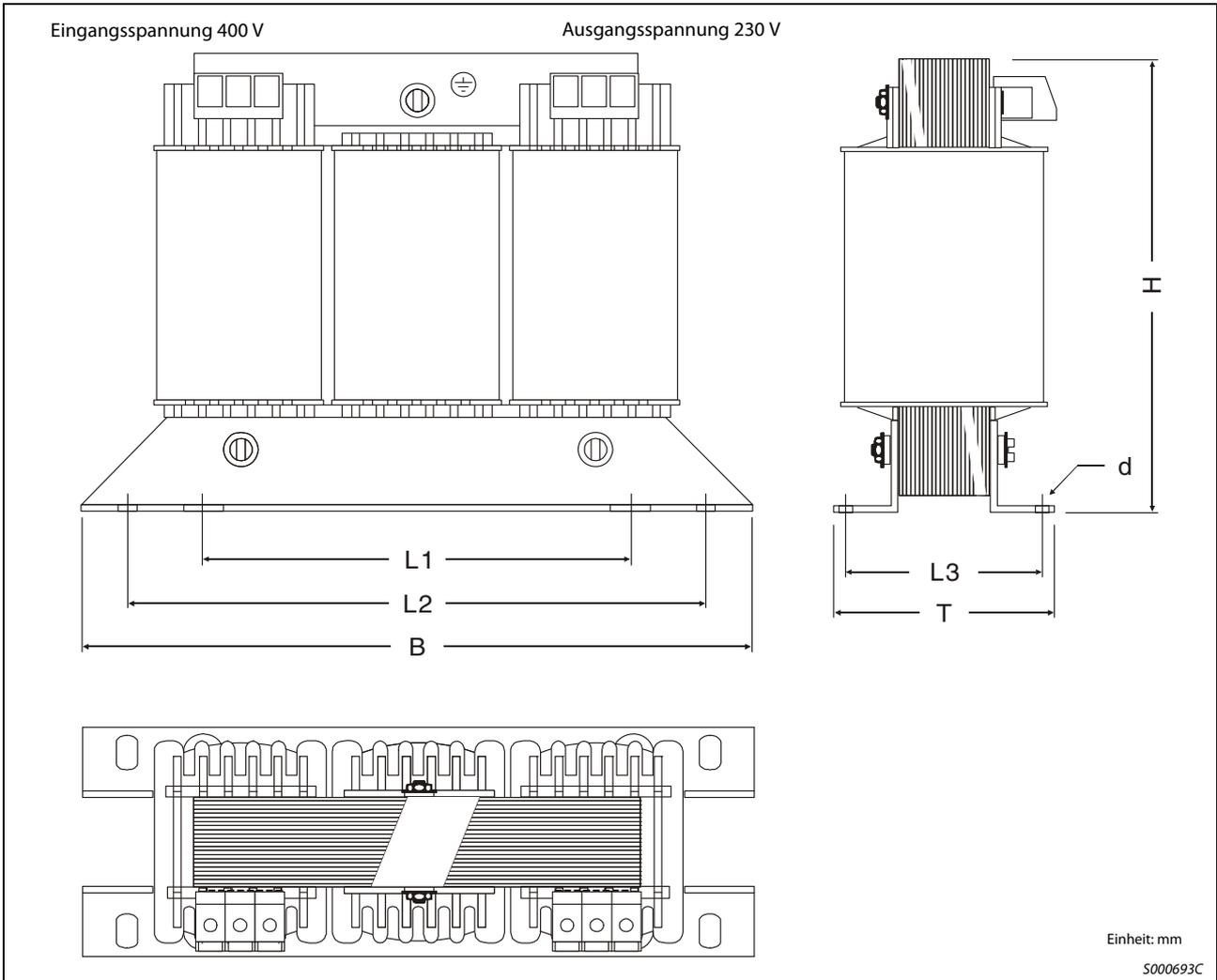


Abb. 12-69: Abmessungen

Trans- formator	Leis- tung [kVA]	ED [%]	Ein- gangs- strom [A]	Aus- gangs- strom [A]	Klem- men- quer- schnitt [mm ²]	Verlust- leistung [W]	B [mm]	T [mm]	H [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	d [mm ²]	Ge- wicht [kg]
MT 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 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 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 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 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. 12-71: Bemaßung

Index

A

Abmessungen	
Bremswiderstände	12-52
Funkentstörfilter	12-53
Servomotoren	12-10
Servoverstärker	12-1
SSCNET III-Kabel	12-57
Transformatoren	12-59
Absolutwert-Positionserkennung	
Absolutwertdaten	6-5
Batterieanschluss	6-3
Datenkommunikation	6-2
Parameter	6-4
Technische Daten	6-1
Alarmmeldungen	9-3
Behebung	9-3
Übersicht	9-1
Ansprechverhalten	4-52
Anzeige	
Flussdiagramm	4-6
Status	4-8
Ausgangssignale	3-9
Automatische Vibrationsunterdrückung	5-2
Auto-Tuning	4-49

B

Batterie	
Anschluss	6-3
Bedienelemente	1-18
Betrieb	4-1
Betrieb ohne Servomotor	4-14
Blockschaltbild	
MR-J3-11KB4	1-4
MR-J3-200B4 oder kleiner	1-2
MR-J3-22KB4	1-4
MR-J3-350B oder kleiner	1-2
MR-J3-350B4	1-3
MR-J3-500B(4)	1-3
MR-J3-700B(4)	1-3

Bremswiderstand	
Anschluss	7-5
Buskabel	7-21

D

Drehschalter	
Einstellung der Stationsnummer	3-44
Dynamische Motorbremse	10-9

E

E/A-Parameter	
Detaillierte Beschreibung	4-42
Parameterliste	4-41
Eingangssignale	3-8
Elektromagnetische Verträglichkeit	11-1
Encoder	
Ausgang	3-14
Erzwungenes Ausgangssignal	4-12

F

Frontabdeckung	
Entfernen und Anbringen	1-14
Funktionen	
Übersicht	1-28

G

Grundparameter	
Detaillierte Beschreibung	4-19
Parameterliste	4-17

I

Inbetriebnahme	4-1
Inspektion	8-1
Interpolation	4-57

J

JOG	4-11
-----------	------

K

Kabel	3-1
Anschlussquerschnitte (HIV-Leitung)	3-3
Anschlussquerschnitte (IV-Leitung)	3-2
Kalibrierparameter	
Detaillierte Beschreibung	4-26
Parameterliste	4-24
Kräfte am Servomotor	2-8

L

Leistungsschalter	3-1
Leistungsschütze	3-1

M

Montage	2-1
Motoranschluss	3-19

N

NOT-AUS	3-36
---------------	------

S

Schnittstellen	3-12
Schutzleiter	3-18
Servomotor	
Anschluss	3-18
Drehmomentverläufe	10-30
Elektromagnetische Haltebremse	3-38
HA-LP	1-12
HC-RP	1-10
HC-UP	1-10
HF-JP	1-11
HF-KP	1-8
HF-MP	1-8
HF-SP	1-9
Typenschild	1-13
Übersicht	1-25
Vibrationsfestigkeit HA-LP	2-15
Vibrationsfestigkeit HC-RP	2-12
Vibrationsfestigkeit HC-UP	2-13
Vibrationsfestigkeit HF-JP	2-14
Vibrationsfestigkeit HF-KP	2-10
Vibrationsfestigkeit HF-MP	2-10
Vibrationsfestigkeit HF-SP	2-11

Servoverstärker

Anschluss	3-1
Ausgangsleistung	1-6
Blockschaltbild	1-2
Dreiphasiger Anschluss	3-29
Einphasiger Anschluss	3-28
Klemmenleisten für Spannungsversorgung und Steuerspannung	3-4
Leistungsmerkmale	1-1
Modellbezeichnung	1-6
Übersicht der Modelle	1-5
Verwendbare Servomotoren	1-6

Sicherungen

Sonderfunktionen

Automatische Vibrationsunterdrückung	5-2
Filterfunktionen	5-1
Tiefpassfilter	5-14
Unterdrückung mechanischer Resonanzen ...	5-5
Verstärkungsfaktoren umschalten	5-15
Vibrationsunterdrückung	5-7

SSCNET III

Bussystem	1-1
Kabel	7-20
Kabelverbindung	3-16
Kabelverlegung	2-5
Schutzkappe	3-16

Stationsnummer

Einstellung	3-44
-------------------	------

Systemkonfiguration

für MR-J3-700B	1-34
MR-J3-100B und kleiner	1-29
MR-J3-100B4	1-30
MR-J3-11KB bis MR-J3-22KB	1-35
MR-J3-11KB4 bis MR-J3-22KB4	1-35
MR-J3-200B4	1-31
MR-J3-200BN	1-31
MR-J3-350B	1-32
MR-J3-350B4	1-33
MR-J3-500B	1-33
MR-J3-500B4	1-33
MR-J3-60B4	1-30
MR-J3-700B	1-34
MR-J3-700B4	1-34

T

Technische Daten	
200-V-Servoverstärker	10-17
400-V-Servoverstärker	10-18
Drehmomentverläufe	10-30
Elektromagnetische Haltebremse	10-6
Funkentstörfilter	7-23
Servomotor	10-19
Transformator	7-22
Testbetrieb	4-11
Tipp-Betrieb	4-11

U

USB	
Kabel	7-21
Schnittstelle	1-1

V

Verstärkungsfaktor	
Auto-Tuning	4-49
Einstellmethoden	4-46
Einstellung über Software	4-48
Manuelle Einstellung	4-53
Umschaltung	5-15

W

Warnmeldungen	
Behebung	9-12
Übersicht	9-1
Wartung	8-1
Widerstandsbremung	10-9

Z

Zubehör	
Batteriekabel	7-17
Bremskabel	7-19
Bremswiderstand	7-2
Encoderkabel HF-MP, HF-KP	7-13
Encoderkabel HF-SP, HC-RP, HF-JP, HC-UP, HA-LP	7-16
Kabel	3-1
Leistungskabel	7-18
Leistungsschalter	3-1
Leistungsschütze	3-1
Sicherungen	3-1
SSCNET III-Kabel	7-20
Transformator	7-22
USB-Kabel	7-21
Verbindungskabel	7-8
Zusatzparameter	
Detaillierte Beschreibung	4-36
Parameterliste	4-35

DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: (0 21 02) 4 86-0
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20
www.mitsubishi-automation.de

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (07 11) 77 05 98-0
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Lilienthalstraße 2 a
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 99 87 4-0
Telefax: (08 11) 99 87 4-10

ÖSTERREICH

GEVA
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefon: (0 22 52) 8 55 52-0
Telefax: (0 22 52) 4 88 60

SCHWEIZ

Omni Ray AG
Im Schörl 5
CH-8600 Dübendorf
Telefon: (0 44) 802 28 80
Telefax: (0 44) 802 28 28