

Motion Controller

Bedienungsanleitung

A171SHCPUN
A172SHCPUN
A173UHCPU

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und Betrieb der Motion Controller A171SHCPUN, A172SHCPUN und A173UHCPU.

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

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet (www.mitsubishi-automation.de).

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

Motion Controller
A171SHCPUN, A172SHCPUN, A173UHCPU
Artikel-Nr.: 139826

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	11/2001	pdp	—

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Motion Controller A171SHCPUN, A172SHCPUN und A173UHCPU sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von Mitsubishi Electric empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte benutzt werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden. Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0160
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
 - VDE 0550/0551
Bestimmungen für Transformatoren
 - VDE 0700
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
 - VDE 0860
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke.
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
 - VBG Nr. 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Gefahrenhinweise

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die wichtig für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät sind. Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

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



ACHTUNG:

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

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

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

Spezielle Sicherheitshinweise für den Benutzer



GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Vor der Installation, der Verdrahtung und dem Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen Sie die Geräte in den spannungslosen Zustand schalten und mindestens 10 Minuten warten. Messen Sie vor dem Berühren mit einem Spannungsmessgerät, ob sich die Restspannung in Kondensatoren etc. abgebaut hat.*
- *Berühren Sie Servoverstärker, Servomotoren oder Bremswiderstände nicht während oder kurz nach dem Betrieb. Die Bauteile erhitzen sich stark und es besteht Verbrennungsgefahr.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Servoverstärker und Servomotoren sind sicher zu erden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN 60204/JEC 204 müssen in allen Betriebsarten der Anlage wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Die NOT-AUS-Einrichtung muss so geschaltet sein, dass die elektromagnetische Haltebremse auch bei einem NOT-AUS aktiviert wird.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist ein "NOT AUS" zu erzwingen*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0664 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Servoverstärkern nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*

Spezielle Sicherheitshinweise in Bezug auf die Geräte



ACHTUNG:

- *Verwenden Sie nicht die NOT-AUS-Klemmen der Servoverstärker. Unterbrechen Sie die Stromversorgung, falls die separate Abschaltung eines Servoverstärkers erforderlich ist.*
- *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, Servomotoren und Bremswiderstände 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.*

Inhaltsverzeichnis

1	Motion System	
1.1	Übersicht	1-1
1.2	Systemaufbau	1-2
1.2.1	Motion Control System mit A171SHCPUN oder A172SHCPUN	1-2
1.2.2	Motion Control System mit A173UHCPU	1-3
1.3	Komponenten	1-4
1.3.1	Motion Controller und Zubehör	1-4
1.3.2	SSCNET-Interface-Karten	1-5
1.3.3	Servoverstärker und Zubehör	1-5
1.3.4	Software	1-6
1.4	Allgemeine technische Daten	1-7
1.5	A171SHCPUN, A172SHCPUN, A173UHCPU(-S1)	1-8
1.5.1	Allgemeine technische Daten	1-8
1.5.2	Daten der internen Netzteile	1-9
1.5.3	Leistungsdaten der SCPU	1-10
1.5.4	Operanden	1-11
1.5.5	Funktionen der SCPU	1-12
1.5.6	Bedienelemente	1-13
1.5.7	Schaltereinstellungen	1-15
1.5.8	Batterien der Motion Controller	1-17
1.5.9	Anschluss eines Personal Computers	1-18
1.5.10	Anschluss an MELSECNET(II) und MELSECNET/10	1-18
1.5.11	Anschluss eines Programmiergerätes	1-20
1.6	Netzteile für Erweiterungsbaugruppenträger	1-21
1.6.1	Technische Daten	1-21
1.6.2	Bedienelemente	1-22
1.7	Baugruppenträger	1-23
1.7.1	Hauptbaugruppenträger	1-23
1.7.2	Erweiterungsbaugruppenträger	1-26
1.7.3	Erweiterungskabel	1-27
1.7.4	Adressenzuordnung	1-28
1.8	Encoder-Interface A172SENC	1-30
1.8.1	Technische Daten	1-30
1.8.2	Bedienelemente	1-31
1.8.3	Anzahl der benötigten A172SENC	1-32
1.8.4	Anschluss eines Handrades od. inkrementellen synchronen Encoders	1-33
1.8.5	Anschluss eines seriellen synchronen Absolut-Encoders	1-36
1.8.6	Anschluss der externen Servosignale	1-39

1.9	SSCNET	1-42
1.9.1	Einstellung der Achsennummer	1-43
2	Planung eines Motion-Systems	
2.1	Planungsschritte	2-47
2.1.1	Unabhängiges Motion-System	2-48
2.1.2	Motion System mit Verbindung zu einem grafischen Bediengerät (GOT) oder PC	2-49
2.1.3	Motion-System mit Verbindung zu MELSECNET(II)/10	2-49
2.1.4	Externe Beschaltung	2-49
2.1.5	Auslegung des Schaltschranks	2-49
2.2	Externe Beschaltung	2-50
2.2.1	Anschluss des Motion-Systems	2-50
2.2.2	Sicherheitsschaltung gegen Ausfälle des Motion Controllers	2-51
2.2.3	Sicherheitsschaltung gegen undefinierte Ausgangszustände	2-52
2.2.4	Spannungsversorgung	2-55
2.2.5	Erdung	2-58
2.2.6	Anschluss der elektromagnetischen Haltebremse	2-59
2.3	Anordnung im Schaltschrank	2-61
2.3.1	Umgebungsbedingungen	2-61
2.3.2	Anordnung der Baugruppenträger	2-61
2.3.3	Berechnung der erzeugten Abwärme	2-64
2.3.4	Planungsblatt für ein Motion-System	2-66
3	Installation	
3.1	Montage der Baugruppenträger	3-1
3.1.1	Montage ohne DIN-Schiene	3-1
3.1.2	Befestigung auf einer DIN-Schiene	3-2
3.2	Ein- und Ausbau der Module	3-4
3.2.1	Einbau	3-4
3.2.2	Ausbau	3-5
3.3	Montage des Encoders MR-HENC	3-6
3.4	Verdrahtung	3-8
3.4.1	Anschluss der Stromversorgung und der Ein- und Ausgänge	3-8
3.4.2	Erdung	3-9
3.4.3	Verbindung der Baugruppenträger	3-10
3.5	Prüfliste für Montage und Verdrahtung	3-11

4	Inbetriebnahme	
4.1	Prüfung vor der Inbetriebnahme	4-2
4.2	Inbetriebnahme	4-3
4.2.1	Vorbereitungen	4-3
4.2.2	Systemeinstellungen	4-4
4.2.3	Prüfung der externen Signale des A172SENC.	4-5
4.2.4	Programmierung	4-5
4.2.5	Prüfung der Servoantriebe	4-5
4.2.6	Prüfung der Maschine	4-6
4.2.7	Test der Programme.	4-7
4.2.8	Prüfung der Drehmomente	4-7
5	Wartung und Inspektion	
5.1	Tägliche Inspektion	5-1
5.2	Periodische Inspektion	5-2
5.3	Austausch der Batterie	5-3
5.3.1	Lebensdauer der Batterie	5-3
5.3.2	Auswechseln der Batterie.	5-4
6	Fehlersuche	
6.1	Ablauf der Fehlersuche.	6-1
6.2	Fehlersuche beim Motion Controller.	6-2
6.2.1	POWER-LED leuchtet nicht	6-2
6.2.2	RUN-LED leuchtet nicht	6-3
6.2.3	RUN-LED blinkt	6-4
6.2.4	ERROR-LED leuchtet.	6-5
6.2.5	ERROR-LED blinkt.	6-6
6.2.6	Fehler beim Übertragen von Programmen in den Motion Controller . . .	6-7
6.3	Fehlersuche bei E/A-Modulen	6-8
6.3.1	Ausgänge schalten nicht	6-8
6.3.2	Fehler im Eingangskreis.	6-9
6.3.3	Fehler im Ausgangskreis	6-12
6.4	Fehlercodes	6-13

7	Zubehör	
7.1	Handrad	7-1
7.2	Serieller synchroner Absolutwert-Encoder	7-2
7.3	Kabel	7-3
7.3.1	SSCNET-Kabel	7-3
7.3.2	Encoder-Kabel	7-5
8	Abmessungen	
8.1	Motion Controller	8-1
8.2	Encoder-Interface A172SENC	8-3
8.3	Baugruppenträger	8-4
8.3.1	Hauptbaugruppenträger	8-4
8.3.2	Erweiterungsbaugruppenträger	8-6
8.4	Handrad MR-HDP01	8-7
8.5	Encoder MR-HENC	8-8

1 Motion System

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen, die technischen Daten, die erforderlichen Einstellungen und den Anschluss der Komponenten eines Motion-Systems.

1.1 Übersicht

Die Motion Controller A171SHCPUN, A172SHCPUN und A173UHCPUN(-S1) enthalten eine CPU zur Steuerung von Positionierdaten (PCPU) und eine CPU zur Bearbeitung des Ablaufprogramms (SCPU):

CPU	Funktionen
PCPU	Positionierung, Ansteuerung und Überwachung des Servoverstärkers unter Verwendung eines Servo- oder Motion-Programms
SCPU	Bearbeitung des Ablaufprogramms, Aufruf des Servo- oder Motion-Programms, Sperren oder Freigeben des Handrades und Steuerung des Tippbetriebs

Tab. 1-1: Funktionen der PCPU und der SCPU

Die Motion Controller werden mit einem handelsüblichen PC oder Laptop-Computer, auf dem entweder das Betriebssystem Windows NT 4.0 oder Windows 98 installiert ist, programmiert und parametrierd. Dazu ist die Software SW3RN-GSV13P oder -GSV22P, welche in dem Paket SW3RNC-GSVE enthalten sind, erforderlich, mit der auch Beobachtungs- und Testfunktionen möglich sind.

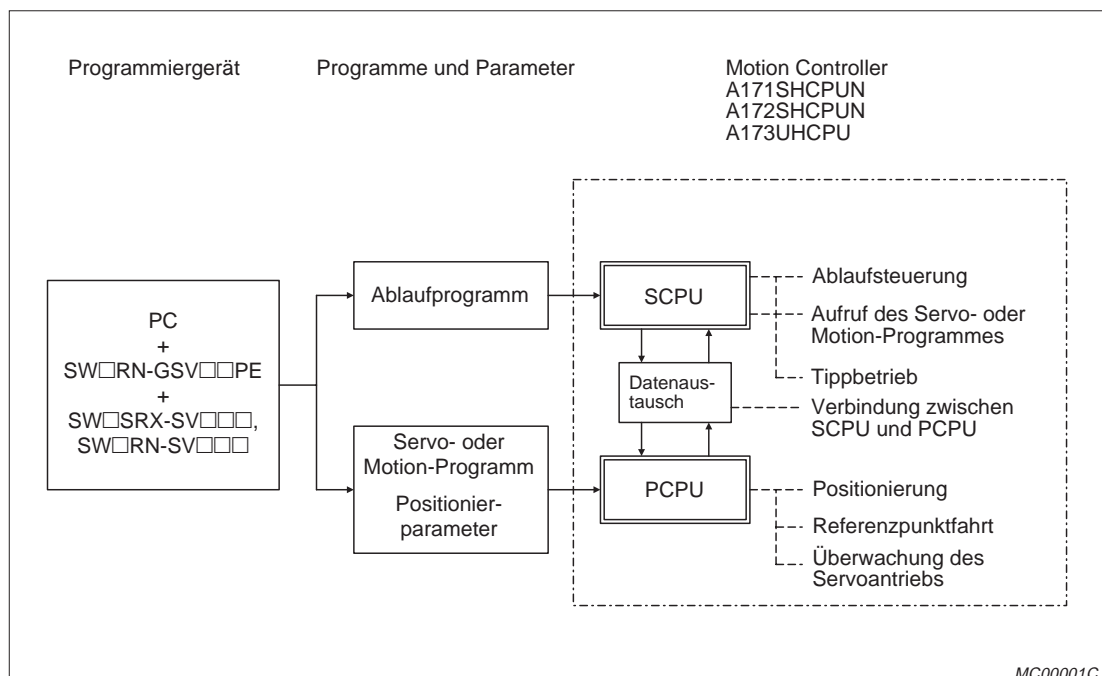


Abb. 1-1: Programmierung der Motion Controller und Bearbeitung der Programme

1.2 Systemaufbau

1.2.1 Motion Control System mit A171SHCPUN oder A172SHCPUN

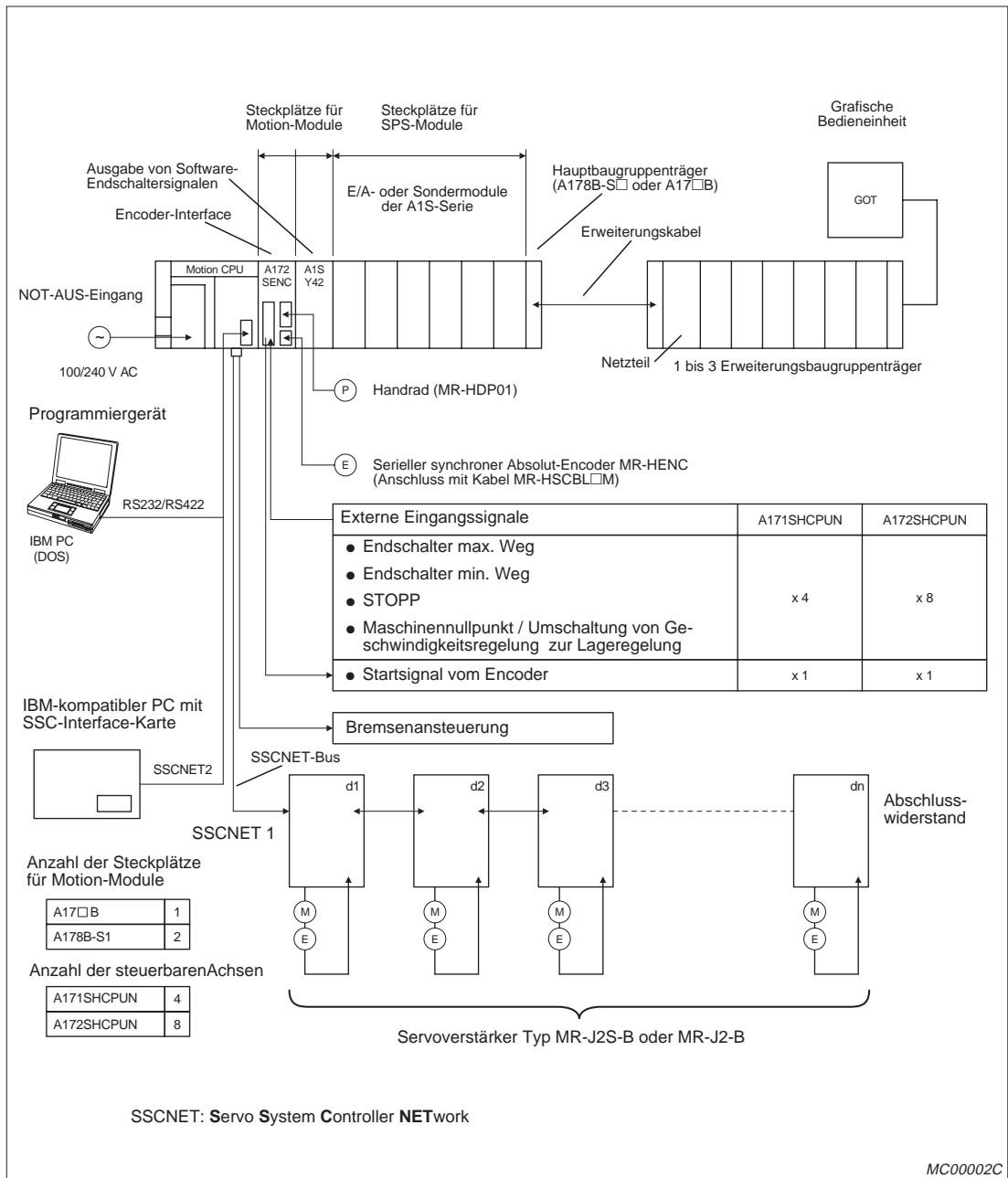


Abb. 1-2: Systemaufbau mit A171SHCPUN oder A172SHCPUN

HINWEISE

- Auf einen Motion-Steckplatz kann auch ein E/A-Modul aus der AnS-Serie installiert werden.
- Belegen Sie beim A172SENC die Adressen der ersten vier Achsen (PX00 bis PX0F), wenn Sie den Motion Controller A171SHCPUN einsetzen.

1.2.2 Motion Control System mit A173UHCPU

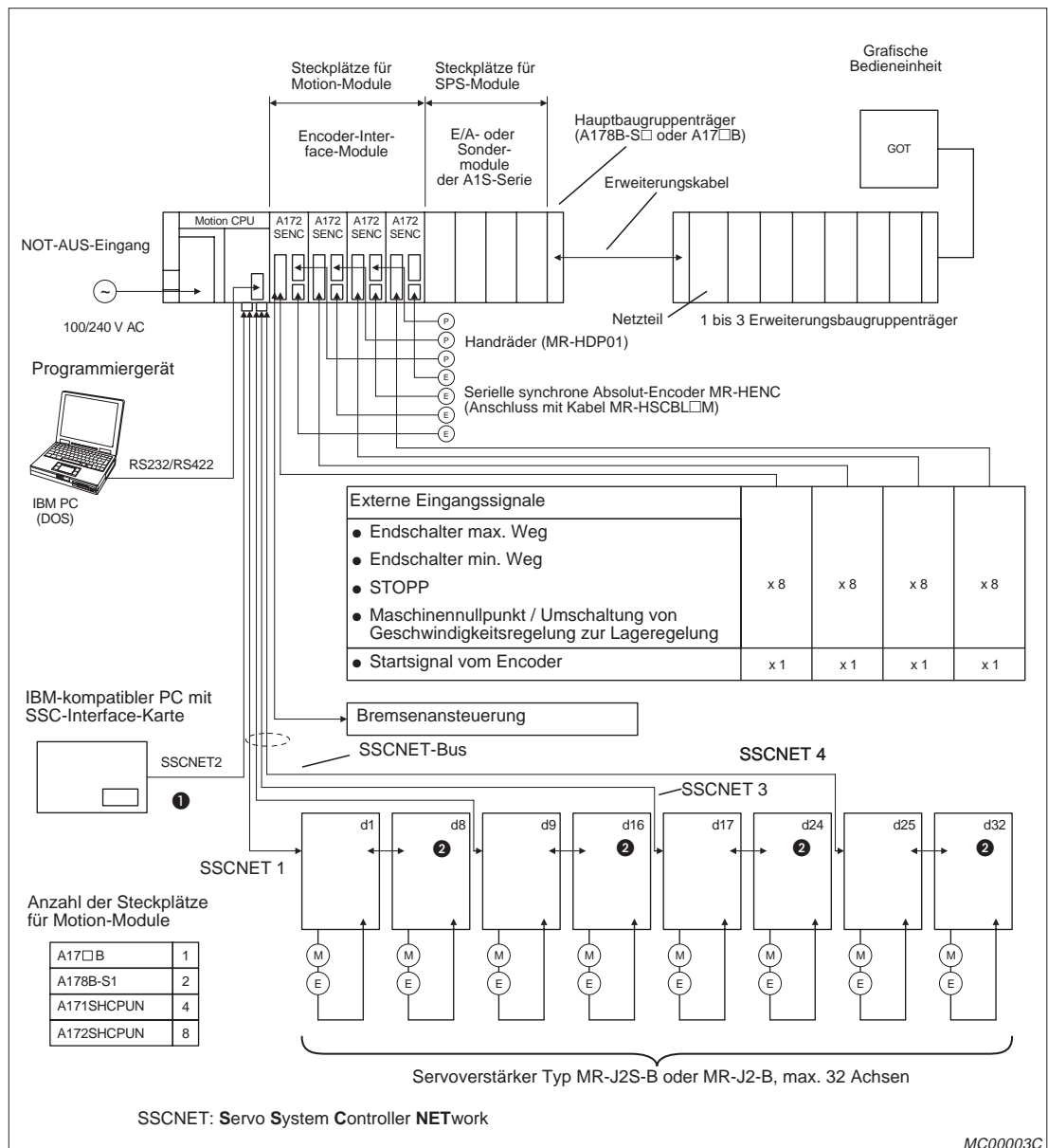


Abb. 1-3: Systemaufbau mit A173UHCPU

- ❶ Der Motion Controller A173UHCPU verfügt über 4 SSCNET-Kanäle. Schließen Sie bei einer Verbindung mit einem PC die Servoverstärker an die Kanäle 1 bis 3 und eine SSCNET-Interface-Karte an Kanal 4 an. In diesem Fall sind 24 Achsen steuerbar.
- ❷ Der SSCNET-Bus muss mit einem Widerstand abgeschlossen werden.

HINWEIS

Auf einen Motion-Steckplatz kann auch ein E/A-Modul aus der AnS-Serie installiert werden.

1.3 Komponenten

1.3.1 Motion Controller und Zubehör

Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Stromaufnahme bei 5 V DC [A]
CPU-Modul	A171SHCPUN	Zur Steuerung von bis zu 4 Achsen	1,63
	A172SHCPUN	Zur Steuerung von bis zu 8 Achsen	1,63
	A173UHCPU	Zur Steuerung von bis zu 32 Achsen	1,90
	A173UHCPU-S1	Zur Steuerung von bis zu 32 Achsen	1,90
Hauptbaugruppenträger	A172B	1 Steckplatz für ein Motion-Modul 1 Steckplatz für ein SPS-Modul	
	A175B	1 Steckplatz für ein Motion-Modul 4 Steckplätze für SPS-Module	
	A178B	1 Steckplatz für ein Motion-Modul 7 Steckplätze für SPS-Module	
	A178B-S1	2 Steckplätze für Motion-Module 6 Steckplätze für SPS-Module	
	A178B-S2	3 Steckplätze für Motion-Module 5 Steckplätze für SPS-Module	
	A178B-S3	4 Steckplätze für Motion-Module 4 Steckplätze für SPS-Module	
SPS-Erweiterungsbaugruppenträger	A1S65B-S1	Ein Netzteil und 5 Steckplätze (Ein Erweiterungsbaugruppenträger pro System)	
	A1S68B-S1	Ein Netzteil und 8 Steckplätze (Ein Erweiterungsbaugruppenträger pro System)	
Erweiterungskabel	A1SC01B	Länge: 55 mm	
	A1SC03B	Länge: 330 mm	
	A1SC12B	Länge: 1200 mm	
	A1SC30B	Länge: 3000 mm	
	A1SC60B	Länge: 6000 mm	
	A1S05NB	Länge: 450 mm	
Netzteile	A1S61PN	Eingang: 100 bis 240 V AC, Ausgang: 5 V DC, 5 A	
	A1S62PN	Eingang: 100 bis 240 V AC Ausgang: 5 V DC, 3 A; 24 V DC, 0,66 A	
Encoder-Interface	A172SENC	33 Eingänge (Je 8 Eingänge für max. Weg, min. Weg, Referenzpunkt-, Stoppschalter; 1 Eingang für Startsignal vom Encoder) 1 Ausgang für dynamische Bremse 1 Eingang für Handrad/synchronen Encoder 1 Eingang für synchronen Absolut-Encoder	0,42
Transistor-Ausgangsmodul	A1SY42	64 Ausgänge, 12/24 V DC, 0,1 A	0,93
Handrad	MR-HDP01	25 Impulse/Umdrehung 100 Impulse/Umdr. bei Verstärkungsfaktor 4 Spannungsversorgung: 4,5 bis 13,2 V DC	0,06
Serieller synchroner Absolut-Encoder	MR-HENC	Auflösung: 16384 Impulse/Umdrehung Höchstzulässige Drehzahl: 4300 U/min	0,15
Anschlusskabel für Encoder	MR-HSCBL□M	Zum Anschluss des Encoders MR-HENC am A172SENC, verfügbare Längen: 2 m, 5 m, 10 m, 20 m, 30 m	
Batterie	A6BAT	Pufferbatterie für die CPU	

Tab: 1-2: Motion Controller und Zubehör

1.3.2 SSCNET-Interface-Karten

Bezeichnung	Typ	Beschreibung
ISA-SSCNET-Interface-Karte	A30BC-PCF	ISA-Bus-Karte für PC mit 2 Kanälen
PCMCIA-SSCNET-Interface-Karte	A30CD-PCF	PCMCIA-Karte (Typ II) für Notebooks mit einem Kanal
Anschlusskabel für ISA-Karte	A270BDCBL03M	Für A30BD-PCF, 3 m
	A270BDCBL05M	Für A30BD-PCF, 5 m
	A270BDCBL10M	Für A30BD-PCF, 10 m
Anschlusskabel für PCMCIA-Karte	A270CDCBL03M	Für A30CD-PCF, 3 m
	A270CDCBL05M	Für A30CD-PCF, 5 m
	A270CDCBL10M	Für A30CD-PCF, 10 m

Tab. 1-3: SSC-Interface-Karten und Anschlusskabel

1.3.3 Servoverstärker und Zubehör

Bezeichnung	Typ	Beschreibung	
MR-J2-B-Servoverstärker	MR-J2-□B	Für Servomotoren mit einer Leistung von 50 W bis 3,5 kW	
MR-J2S-B-Servoverstärker	MR-J2S-□B	Für Servomotoren mit einer Leistung von 50 W bis 7 kW 3-phasig 200 bis 230 V AC oder 1-phasig 230 V AC	
Batterie	MR-BAT	Zur Pufferung der Daten bei absoluter Positionierung	
Abschlussstecker	MR-A-TM	Abschluss des SSCNET beim letzten Verstärker	
SSCNET-Kabel	MR-J2HBUS□M-A	Zur Verbindung eines Motion Controllers mit einem Servoverstärker Verfügbare Längen: 0,5 m, 1,0 m, 5,0 m	
	MR-J2HBUS□M	Zur Verbindung der Servoverstärker untereinander Verfügbare Längen: 0,5 m, 1,0 m, 5,0 m	
Encoderkabel	MR-JHSCBL□M-L	Standard-Encoderkabel	Für HC-SF/RF/UF (2000 min ⁻¹) bei MR-J2-□B und für HC-SFS/RFS/UFS (2000 min ⁻¹) bei MR-J2S-□B Längen: 2 m, 5 m, 10 m, 20 m, 30 m
	MR-JHSCBL□M-H	Hochflexibles Encoderkabel	
	MR-ENCBL□M-H		
	MR-JCCBL□M-L	Standard-Encoderkabel	Für HC-MF/UF (3000 min ⁻¹) oder HA-FF bei MR-J2-□B und für HC-MFS/KFS/UFS (3000 min ⁻¹) bei MR-J2S-□B Längen: 2 m, 5 m, 10 m, 20 m, 30 m
	MR-JCCBL□M-H	Hochflexibles Encoderkabel	
Encoder-Anschluss-Set	MR-J2CNS	Stecker für Servoverstärker und Motor Für Motoren der Baureihen HC-SF/RF/UF (2000 min ⁻¹) und HC-SFS/RFS/UFS (2000 min ⁻¹)	
	MR-ENCNS		
	MR-J2CNM	Stecker für Servoverstärker und Motor Für Motoren der Baureihen HC-MF/UF (3000 min ⁻¹), HA-FF und HC-MFS/KFS/UFS (3000 min ⁻¹)	

Tab. 1-4: Servoverstärker und Zubehör

1.3.4 Software

Betriebssystem-Software

Anwendung	Programmiergerät	Bezeichnung der Software		
		A171SHCPUN	A172SHCPUN	A173UHCPU(-S1)
SV13 (Motion-SFC)	AT-kompatibler PC mit Windows NT oder Windows 98	—	SW3RN-SV13D	SW3RN-SV13B
SV22 (Motion-SFC)		—	SW3RN-SV22C	SW3RN-SV22A
SV13 (ohne Motion-SFC)		SWOSRX-SV13G	SW2SRX-SV13D	SW2SRX-SV13B
SV22 (ohne Motion-SFC)		SWOSRX-SV22F	SW2SRX-SV22C	SW2SRX-SV22A

Tab: 1-5: Betriebssystem-Software für Motion Controller

Programmier-Software

Bestandteile des Software-Paketes SW3RNC-GSVE		Beschreibung
SW3RN-GSV13P SW3RN-GSV22P	Installation	Installation der Betriebssystem-Software Vergleich der Betriebssystem-Software
	Projektverwaltung	Erstellung von neuen Projekten, Bearbeiten und Lesen von Projekten Verwalten von Anwenderdateien in Projektordnern
	Systemeinstellungen	Einstellung der Systemkonfiguration (Motion-Module/Servoverstärker/Servomotor etc.); Einstellung der Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung
	Servoeinstellungen	Vorgabe von Servo-Parametern (mit ausführlicher Hilfe-Funktion) Einstellung der Endschalerausgabe (Die vom Weg abhängige Betätigung wird grafisch als Kurvenverlauf dargestellt)
	Programmierung	Eingabe und Änderung von Motion-SFC-Programmen, Parametrierung von Motion-SFC Übersichtsdarstellung des Motion-SFC-Programms, Anzeige von Kommentaren, detaillierte Darstellung der Schritte Beobachten von Motion-SFC, Fehlersuchfunktionen für Motion-SFC
	Virtuelles Mechanisches System (nur bei GSV22P)	Eingabe und Änderung des Programmes zur Unterstützung des mechanischen Systems Beobachten der Ausführung des Programmes zur Unterstützung des mechanischen Systems
	Kommunikation	Konfiguration des SSCNET-Motion-Bus (RS232-Programmierung möglich) Schreiben, Lesen und Vergleichen von Programmen und Parametern im Motion Controller
	Überwachen	Istwertanzeige, Status der Achsen, Fehlerspeicher Darstellung der Endschalter- und Servozustände
	Testbetrieb	Inbetriebnahme und Diagnose des Servoantriebs Tippbetrieb, Steuerung durch Handrad, Test der Nullpunkteinstellung, Programmtest Teaching, Fehlerquittierung, Änderung von Istwerten
	Datensicherung	Speicherung des Motion-Controller-Programms und der Parameter in eine Datei Zurückschreiben der gesicherten Daten in den Motion Controller
Software-Kurvenscheiben SW3RN-CAMP	Erstellung von Kurvenscheiben	Vorgabe der Kurvenscheiben durch Auswahl des Typs und freier Konfiguration Grafische Darstellung der Kurvenscheibe
Software Digital-Oszilloskop SW3RN-DOSCP	Digital-Oszilloskop	Die Datenerfassung ist synchron mit dem Motion-Control-Zyklus. Anzeige von Kurvenformen oder der Messwerte, Speicher- und Druckfunktion
Software Kommunikation SW3RN-SNETP (Word 97 und Excel 97 sind erforderlich)	Kommunikations-Setup API-Kommunikation	Kommunikation-Task, Kommunikationsmanager, Verwaltung des gemeinsamen Spei- chers, Treiber für SSCNET-Kommunikation Zyklische Kommunikation, transiente Kommunikation und Kommunikation mit schneller Aufrischung werden unterstützt Die API-Funktionen der Kommunikation ist kompatibel mit VC++ und VB
Software Dokumentation SW3RN-DOCPRNP	Drucken	Die Systemeinstellungen, Parameter und Programme werden in eine Word 97- oder Exel 97-Datei konvertiert und anschließend gedruckt.
Software zur Kontaktplan- programmierung SW3RN-LADDERP	Kontaktplanprogrammierung	Eingabe und Änderung von Ablaufprogrammen Beobachten der Ausführung von Ablaufprogrammen

Tab: 1-6: Programmier-Software

1.4 Allgemeine technische Daten

Merkmal	Technische Daten				
Umgebungstemperatur	0 bis +55 °C				
Lagertemperatur	-20 bis +75 °C				
Zul. relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb und Lagerung	10 bis 90 % (ohne Kondensation)				
Vibrationsfestigkeit	Entspricht JIS C 0911	Frequenz	Beschleunigung	Amplitude	Anzahl der Schwingungen
		10 bis 55 Hz	—	0,075 mm	10 (1 Oktave/min.)*
		55 bis 150 Hz	9,8 m/s ² (1 g)	—	
Stoßfestigkeit	98 m/s ² (10 g), je 3 mal in Richtung X, Y und Z				
Störspannungsfestigkeit	1500 Vpp Störspannung durch Störgenerator, 1 µs Pulsweite und 25 bis 60 Hz Rauschfrequenz 2 kV nach IEC801-4				
Durchschlagfestigkeit	Zwischen Primäranschluss/LG und Ausgängen/FG: 2830 V AC Effektivwert für 3 Zyklen (Einsatzhöhe 2000 m)				
Isolationswiderstand	min. 5 MΩ bei 500 V DC				
Erdung	Erdungsklasse 3				
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase, staubgeschützt aufstellen				
Kühlung	Selbstkühlung				

Tab. 1-7: Allgemeine Betriebsbedingungen

* Eine Oktave bezeichnet die Verdoppelung der Frequenz oder die Verringerung der Frequenz um die Hälfte.

Beispiele: 10 Hz → 20 Hz, 20 Hz → 40 Hz, 40 Hz → 20 Hz und 20 Hz → 10 Hz

1.5 A171SHCPUN, A172SHCPUN, A173UHCPU(-S1)

1.5.1 Allgemeine technische Daten

Merkmal		A171SHCPUN	A172SHCPU	A173UHCPU(-S1)		
Motion	Steuerbare Achsen	4	8	32		
	Verarbeitungszeit	SV13	3,5 ms (1. bis 4. Achse)	3,5 ms (1. bis 8. Achse)	3,5 ms (1. bis 20. Achse) 7,1 ms (21. bis 32. Achse)	
		SV22			3,5 ms (1. bis 12. Achse) 7,1 ms (13. bis 24. Achse) 14,2 ms (25. bis 32. Achse)	
SPS	CPU der SPS		Entspricht A2SHCPU	Entspricht A2SHCPU mit erweitertem Speicher und E/A-Bereich		
	Verarbeitungsgeschwindigkeit (Grundbefehlsatz)	Direktverarbeitung	0,25 bis 1,9 µs/Schritt		—	
		Prozessabbildverarbeitung	0,25 µs/Schritt		0,15 µs/Schritt	
	Ein-/Ausgangsadressen		2048		8192	
	Reale Ein-/Ausgangsadressen ^①		512	1024	2048	
	Speicherkapazität (integriertes RAM)		64 kByte	192 kByte	Standard	192 kByte
	Programmkapazität (Hauptprogramm)		Max. 14 k Schritte	Max. 30 k Schritte	-S1	768 kByte
	Anzahl der File-Register (R)		Max. 8192			
	Erweiterte File-Registerblöcke ^②		Max. 2	Max. 10	Standard	Max. 10
	Anschließbare Erweiterungsbaugruppenträger		Max. 3			
Systemkonfiguration	Anschließbare Encoder-Interface-Module A172SENC	1 (Für externe Signale von bis zu 8 Achsen)		4 (Für externe Signale von bis zu 8 Achsen)		
	Anzahl der SSCNET-Kanäle	2 SSCNET1: Verbindung zum Servoverstärker SSCNET2: Verbindung zu einem PC		4		
Kompatibilität	Ablaufprogramm, Parameter	Die Programme und Parameter vom A171SCPU können übernommen werden.		Die Programme und Parameter vom A273UHCPU (32 Achsen) können übernommen werden.		
	Servo-Programm					
	Virtuelle mechanische Systemumgebung (SV22)					
	Parameter					
Systemeinstellungen		Die Einstellungen für A171SCPU und A171SENC können übernommen werden.		Müssen neu erstellt werden		
Abmessungen (B x H x T)		mm	113,3 x 130 x 93,6			
Gewicht		kg	0,85			

Tab. 1-8: Allgemeine technische Daten der Motion Controller

- ① Die realen Ein-/Ausgangsadressen können innerhalb des Hauptbaugruppenträgers und einem Erweiterungsbaugruppenträger liegen.
- ② Die Anzahl der erw. File-Registerblöcke hängt von der Programm-Speicherkapazität, der Anzahl der File-Register und der Anzahl der Kommentare ab.

1.5.2 Daten der internen Netzteile

Merkmal	A171SHCPU	A172SHCPU	A173UHCPU(-S1)	
Eingangsspannung	100 bis 240 V AC +10% / -15% (85 bis 264 V AC)			
Eingangsfrequenz	50/60 Hz $\pm 5\%$			
Leistungsaufnahme	105 VA			
Einschaltstrom	20 A innerhalb von 8 ms			
Ausgangsstrom	5 V DC	3 A	5 A	5 A
	24 V DC $\pm 10\%$	0,6 A	—	—
Überstromschutz ^①	5 V DC	$\geq 3,3$ A	$\geq 5,5$ A	$\geq 5,5$ A
	24 V DC	$\geq 0,66$ A	—	—
Überspannungsschutz ^②	5 V DC	5,5 bis 6,5 V		
	24 V DC	—		
Wirkungsgrad	$\geq 65\%$			
Betriebsanzeige	Durch POWER-LED			
Max. Kompensationszeit bei Ausfall der Eingangsspannung	20 ms			
Klemmschrauben	M3,5 x 7			
Verwendbarer Leitungsquerschnitt	0,75 bis 2 mm ²			
Anzugsmoment der Klemmschrauben	59 bis 88 Ncm			

Tab. 1-9: Technische Daten der internen Netzteile

- ① Der Überstromschutz schaltet die Ausgangsspannungen ab und stoppt das System, wenn der aufgenommene Strom eine Höchstgrenze erreicht hat.
Die POWER-LED erlischt oder leuchtet nur schwach, wenn diese Schutzfunktion aktiv ist. In diesem Fall ist die Ursache des Überstroms (Kurzschluss etc.) zu beheben und das System neu zu starten.
- ② Der Überspannungsschutz schaltet die 5 V-Ausgangsspannung ab und stoppt das System, wenn die Ausgangsspannung zwischen 5,5 und 6,5 V liegt.
Die POWER-LED erlischt, nachdem diese Schutzfunktion aktiv ist. In diesem Fall ist das Netzteil kurz aus- und wieder einzuschalten, um das System neu zu starten.
Falls das System nicht anläuft und POWER-LED weiter ausgeschaltet bleibt, muss der Motion Controller ausgewechselt werden.

1.5.3 Leistungsdaten der SCPU

Die Leistungsdaten hängen von der verwendeten Betriebssystem-Software ab. Nähere Angaben finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Betriebssystem.

Merkmal		A171SHCPUN	A172SHCPU	A173UHCPU(-S1)
Kontrollsystem		Zyklische Abarbeitung (unter Verwendung des gespeicherten Programms)		
Abfrage der Eingänge und Steuerung der Ausgänge		Wahlweise Prozessabbildverarbeitung oder Direktverarbeitung		Prozessabbildverarbeitung
Programmiersprachen		SPS-Befehlsvorrat (Kontaktplan, Anweisungsliste, MELCAP II (SFC))		
Anzahl der Anweisungen	Grundbefehlssatz	22		26
	Verknüpfungsanweisungen	131		252
	Applikationsanweisungen	106		204
	Anweisungen für Motion Control	4		4
Verarbeitungsgeschwindigkeit (Grundbefehlssatz)	Direktverarbeitung	0,25 bis 1,9 µs/Schritt		—
	Prozessabbildverarbeitung	0,25 µs/Schritt		0,15 µs/Schritt
Ein-/Ausgangsadressen		2048 (X/Y0 bis 7FF)		8192 (X/Y0 bis 1FFF)
Reale Ein-/Ausgangsadressen ^①		512 (X/Y0 bis 1FF)	1024 (X/Y0 bis 3FF)	2048 (X/Y0 bis 7FF) (innerhalb 1 Erweiterungsstufe)
Watch Dog Timer (WDT)		10 bis 2000 ms		200 ms
Speicherkapazität (integriertes RAM)		192 kByte		Standard 192 kByte -S1 768 kByte
Programmkapazität	Hauptprogramm	Max. 14 k Schritte	Max. 30 k Schritte	Max. 30 k Schritte
	Unterprogramm	—	—	Max. 30 k Schritte
	Mikrocomputerprogramm	Max. 26 kByte	Max. 58 kByte	—
Selbstdiagnose		Erkennung von CPU-Fehlern, E/A-Fehlern, Batteriefehlern usw.		
Kommentare		Max. 4032 Adressen (64 k Byte), 1 Adresse = 16 Byte; Einstellbar in Einheiten zu 64 Adressen		
Erweiterte Kommentare ^②		Max. 3968 Adressen (63 k Bytes), 1 Adresse = 16 Byte; Einstellbar in Einheiten zu 64 Adressen		
Betriebsart im Fehlerfall		Wahlweise: Stoppen oder Fortsetzung des Programmes		
Zustand der Ausgänge beim Umschalten von STOP nach RUN		Die Ausgänge nehmen entweder den Zustand zum Zeitpunkt des Stopps an (Voreinstellung) oder werden nach dem ersten Zyklus aktualisiert.		
Uhr		Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute, Wochentag (automatische Erkennung eines Schaltjahres)		

Tab. 1-10: Leistungsdaten der Motion Controller

- ① Die realen Ein-/Ausgangsadressen können innerhalb des Hauptbaugruppenträgers und einem Erweiterungsbaugruppenträger liegen.
- ② Erweiterte Kommentare werden nicht im internen Speicher der CPU abgelegt.

1.5.4 Operanden

Die folgende Tabelle gibt die Anzahl der Operanden und ihre Adressen an:

Operanden		A171SHCPUN	A172SHCPU	A173UHCPU(-S1)
Merker (M) ^①		1000 Adressen (M0 bis M999)		7144 Adressen (M0 bis M999, M2048 bis M8191)
Latch-Merker (L)		1048 Adressen (L1000 bis L2047)		
Schrittmerker (S)		0 (Einstellung bei Auslieferung)		
Link-Merker (B)		1024 Adressen (B0 bis B3FF)		
Timer (T) ^②	Anzahl	256		2048 (Voreinstellung: 256)
	100-ms-Timer (0,1 bis 3276,7 s)	T0 bis T199		
	10-ms-Timer (0,01 bis 327,67 s)	T200 bis T255		
	Remanente 100-ms-Timer (0,1 bis 3276,7 s)	— (Lieferzustand)		
	Erweiterte Timer	—		T256 bis T2047
Counter (C) ^②	Anzahl	256		1024 (Voreinstellung: 256)
	Normale Counter (Zählbereich: 1 bis 32767)	C0 bis C255		
	Interrupt Counter (Zählbereich: 1 bis 32767)	— (Lieferzustand)		
	Erweiterte Counter	—		C256 bis C1023
Datenregister (D)		1024 Adressen (D0 bis D1023)		8192 Adressen (D0 bis D8191)
Link-Register (W)		1024 Adressen (W0 bis W3FF)		8192 Adressen (W0 bis W1FFF)
Fehler-Merker (F)		256 Adressen (F0 bis F255)		2048 Adressen (F0 bis F2047)
File-Register (R)		Max. 8192 Adressen (R0 bis R8191) (Die Vergabe erfolgt über Parameter.)		
Akkumulator (A)		2 Adressen (A0, A1)		
Index-Register (V, Z)		2 Adressen (V, Z)		14 Adressen (V, V1 bis V6, Z, Z1 bis Z6)
Pointer (P)		256 Adressen (P0 bis P255)		
Interrupt-Pointer (I)		32 Adressen (I0 bis I31)		
Sondermerker (M)		256 Adressen (M9000 bis M9255)		
Sonderregister (D)		256 Adressen (D9000 bis D9255)		

Tab. 1-11: Operanden der Motion Controller

- ① Die Anzahl der Merker, die der Positionierung zugeordnet sind, hängt von der verwendeten Betriebssystem-Software ab. Nähere Angaben finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Betriebssystem.
Die Summe der Adressen für M, L und S darf bei A171SHCPUN und A172SHCPUN 2048 und bei A173UHCPU(-S1) 8192 nicht überschreiten.
- ② Die Vergabe der Adressen erfolgt über Parameter.

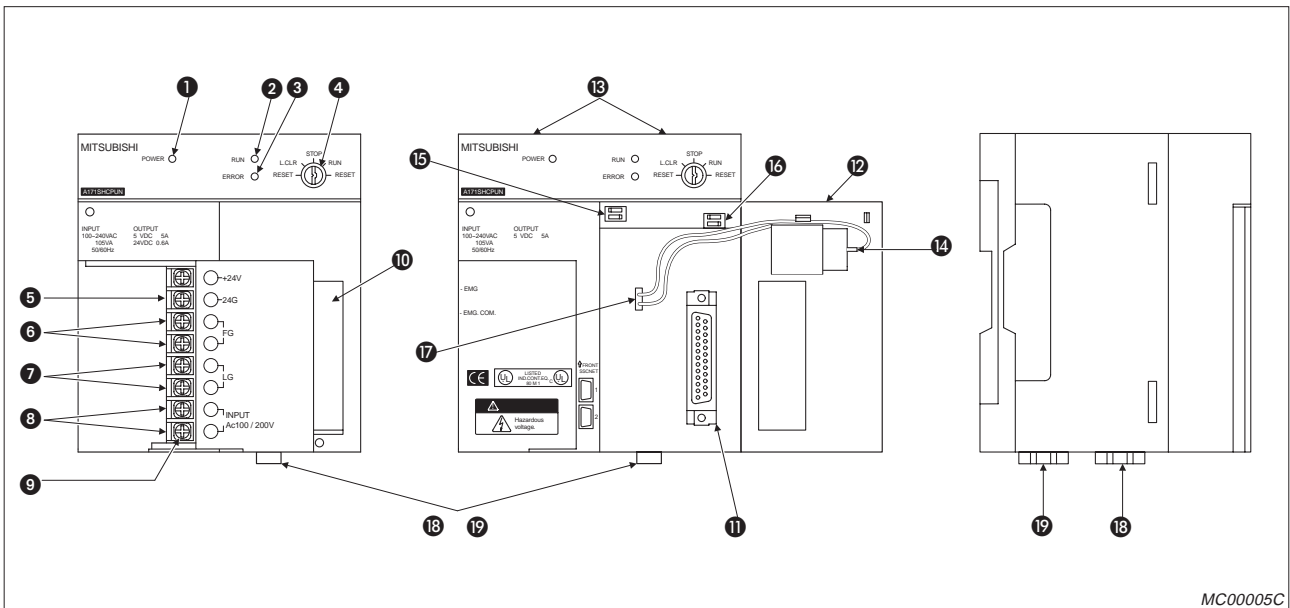
1.5.5 Funktionen der SCPU

Nähere Angaben zu den Funktionen der SCPU des A171SHCPUN und A172SHCPUN finden Sie in der Bedienungsanleitung zur A2SHCPU. Die Bedienungsanleitung der A3UCPU behandelt die Funktionen der SCPU des A173UHCPU.

Funktion	Beschreibung
Feste Zykluszeit	Zusätzlich zum normalen Programm, das innerhalb der Zykluszeit bearbeitet wird, können Programme in einem festen Zeitraster aufgerufen werden. Bei der Parametrierung kann im Bereich von 10 ms bis 2000 ms vorgegeben werden, in welchem Intervall das Programm ausgeführt werden soll.
Latch (Speicherung von Operandenzuständen bei Spannungsausfall)	Die Zustände der Operanden, die als Latch-Operanden definiert wurden, bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung erhalten. Operanden vom Typ L, B, T, C, D und W können als Latch-Operanden parametrieren werden.
Externer RUN/STOP	Durch einen externen Eingang oder durch das Programmiergerät kann die Betriebsart der CPU geändert werden. Dabei muss der Betriebsartenschalter der CPU in der Stellung RUN sein.
PAUSE	Die Programmbearbeitung wird angehalten und der letzte Zustand der Ausgänge wird gehalten. Diese Betriebsart kann entweder über einen Eingang oder durch das Programmiergerät eingeleitet werden.
Status-Latch (Speicherung von Zuständen)	Die Zustände aller Operanden werden in einem Bereich der CPU gespeichert, wenn vorgegebene Bedingungen erfüllt sind. Diese Zustände können mit einem Programmiergerät ausgelesen werden.
Sampling-Trace	Die Zustände vorgegebener Operanden werden zyklisch erfasst und in der CPU gespeichert. Mit einem Programmiergerät können diese Daten ausgewertet werden.
Offline-Schalter	Die Operanden der OUT-Anweisung (Y, M, L, S, F, B) können von der zyklischen Bearbeitung ausgeschlossen werden.
Einstellbare Priorität für ERROR-LED	Es kann eingestellt werden, bei welchem Fehler die ERROR-LED leuchtet.
Uhr	Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Wochentag stehen in den Sonderregistern D9025 bis D9028 zur Verfügung.

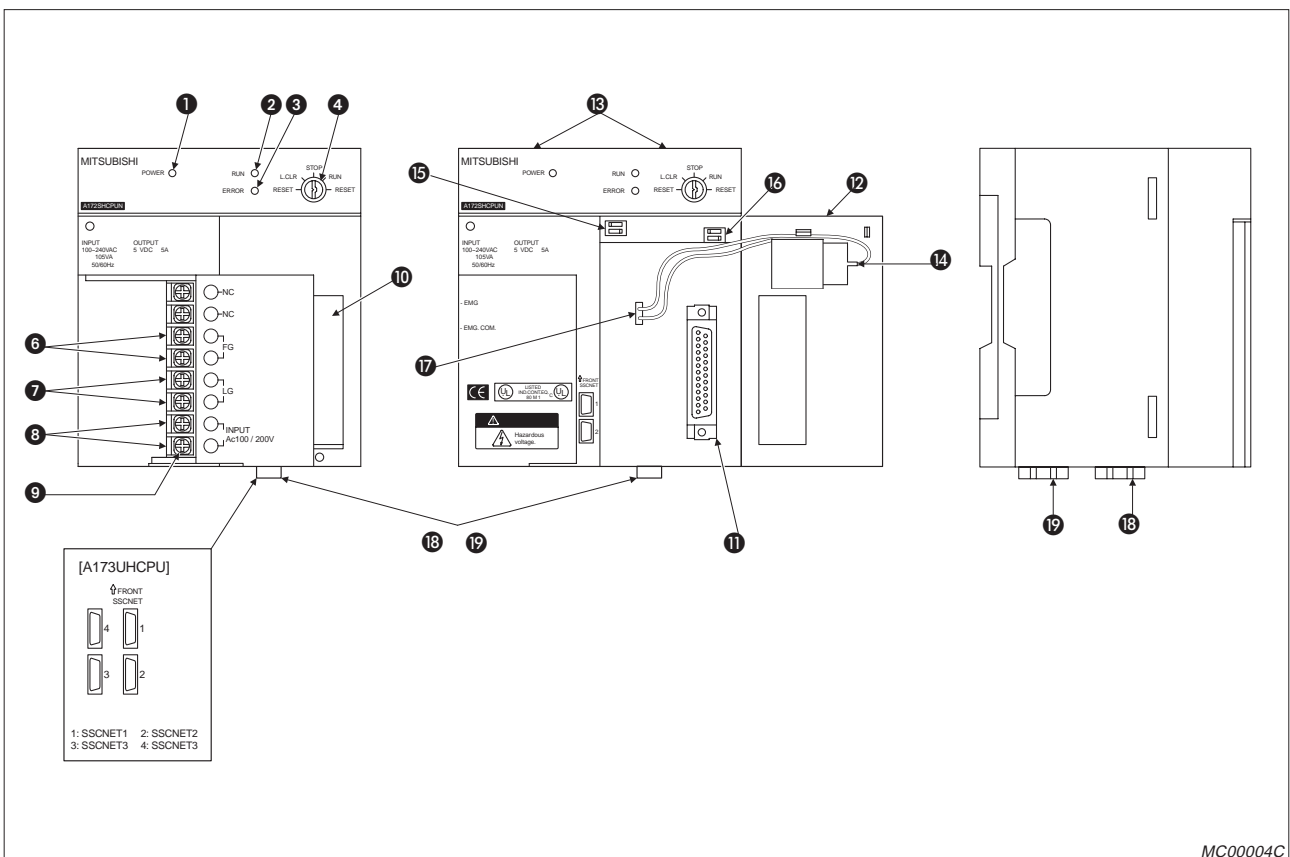
Tab. 1-12: Funktionen der SCPU der Motion Controller

1.5.6 Bedienelemente



MC00005C

Abb. 1-4: Motion Controller A171SHCPUN



MC00004C

Abb. 1-5: Motion Controller A172SHCPUN und A173UHCPU

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
①	POWER-LED	Leuchtet, wenn die Spannungsversorgung (5 V DC) eingeschaltet ist
②	RUN-LED	<ul style="list-style-type: none"> ● EIN: Der Schlüsselschalter befindet sich in der RUN-Position, und ein SPS-Programm wird abgearbeitet. Die LED bleibt auch dann erleuchtet, wenn ein Fehler auftritt, der die Verarbeitung nicht unterbricht. ● AUS: Die LED verlischt in den folgenden Fällen: Die Netzspannung von 100–240 V AC liegt nicht an. Der Schlüsselschalter befindet sich in der STOP-Position. Ein externes STOP-Signal wurde verarbeitet. Ein externes PAUSE-Signal wurde verarbeitet. ● BLINKT: Die LED blinkt in den folgenden Fällen: Während der Selbstdiagnose ist ein Fehler aufgetreten, der die Programmverarbeitung unterbricht. Die Latch Clear-Operation wurde ausgeführt.
③	ERROR-LED	<ul style="list-style-type: none"> ● EIN: Während der Selbstdiagnose wurde ein Fehler erkannt. Der Einschaltstatus der LED ist von der Anzeigenpriorität abhängig. ● AUS: Die AnS-CPU arbeitet fehlerfrei. Über die CHK-Anweisung wurde ein Fehler erkannt. ● BLINKT: Ein Fehlermerker F wurde über das SPS-Programm gesetzt.
④	RUN/STOP-Schlüsselschalter	<p>Schlüsselschalter zum Einstellen der Betriebsart der CPU</p> <ul style="list-style-type: none"> ● RUN/STOP: SPS-Programm starten oder beenden. ● RESET: Hardware-RESET ausführen <p>Fehlermeldungen, die während des Betriebs auftreten, werden zur Initialisierung zurückgesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L. CLR: Latch Clear; Operandendaten, die im Latch-Bereich gespeichert oder über Parameter festgelegt sind, werden gelöscht, d.h. ausgeschaltet oder auf 0 gesetzt.
⑤	Spannungsausgang 24 V DC	Beim A171SHCPUN steht dieser Spannungsausgang zur Versorgung von Ausgangsmodulen, die eine externe Versorgungsspannung benötigen, zur Verfügung. Die Verbindung wird durch externe Verdrahtung hergestellt.
⑥	FG-Erdungsklemme	Anschluss der Erdung (verbunden mit der Abschirmung der Platine)
⑦	LG-Erdungsklemme	Anschluss der Erdung des Spannungsfilters Der Anschluss ist für ein halbes Eingangspotential vorgesehen.
⑧	Spannungseingang	Klemmen zum Anschluss der Versorgungsspannung (100 bis 240 V)
⑨	Klemmschrauben	M3,5 x 7
⑩	Klemmenabdeckung	Abdeckung zum Schutz der Anschlussklemmen
⑪	RS422-Anschluss	<p>Schnittstelle zum Anschluss der Programmiergeräte</p> <p>Über das angeschlossene Programmiergerät können die Operationen Schreiben/Lesen, Beobachten oder Testen ausgeführt werden.</p> <p>Schließen Sie die Abdeckung der Schnittstelle, wenn kein Programmiergerät angeschlossen ist.</p>
⑫	Abdeckung	<p>Die Abdeckung dient zum Schutz der CPU, der Schalter und der Batterie.</p> <p>Die Abdeckung muss für die folgenden Vorgänge geöffnet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Einstellen der Schalter ● Anschluss des Batteriesteckers ● Austausch der Batterie
⑬	Befestigungsschrauben	Die Schrauben dienen zur Befestigung des Moduls auf dem Baugruppenträger.
⑭	Batterie	Die Batterie puffert Programme, Operanden im Latch-Bereich und File-Register nach dem Ausschalten der Netzspannung.
⑮	Schalter 1	Schalter zum Wechsel zwischen Normalbetrieb oder Installationsmodus (siehe Kap. 1.5.7)
⑯	Schalter 402	Auswahl der Einstellung des Schreibschutzes und der Art der E/A-Steuerung. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in siehe Kap. 1.5.7.
⑰	Batterieanschluss	An diese Buchse wird die Batterie angeschlossen.
⑱	Motion-Netzwerk SSCNET-Anschluss	SSCNET-Schnittstellen zur Verbindung mit Servoverstärkern SSCNET1 und 2 bei A171SH/A172SH, SSCNET1 bis 4 bei A173SH
⑲	PC-SSCNET- Anschluss	SSCNET-Schnittstellen zur Verbindung mit einem Personal Computer SSCNET2 bei A171SH/A172SH, SSCNET4 bei A173SH

Tab. 1-13: Bedienelemente der Motion Controller

1.5.7 Schaltereinstellungen

HINWEISE

In den folgenden Abbildungen sind die Schalterstellungen bei der Auslieferung der Motion Controller dargestellt.

Schalten Sie nach jeder Änderung der Schaltereinstellung die Versorgungsspannung aus und wieder ein oder führen Sie mit dem Schlüsselschalter einen Reset des Motion Controllers aus.

SW1: Normalbetrieb/Installationsmodus

Im Installationsmodus kann mit Hilfe eines angeschlossenen Programmiergerätes das Betriebssystem des Motion Controllers geändert werden. Nach der Installation der Software wird der Schalter wieder in die Stellung für den Normalbetrieb gebracht.

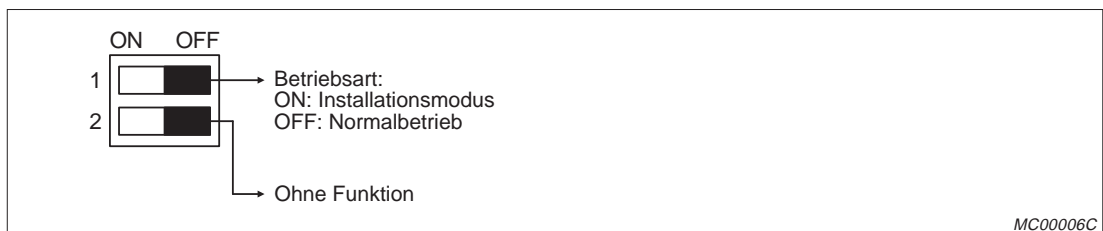


Abb. 1-4: Schalter SW1



ACHTUNG

Der Schalter SW1-2 muss in der Stellung OFF bleiben.

Beim Betrieb des Motion Controllers kann es zu Fehlfunktionen kommen, wenn der Schalter SW1-2 auf ON steht.

HINWEISE

Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor Sie den Schalter SW1-1 zur Umschaltung zwischen Normal- und Installationsbetrieb betätigen.

Prüfen Sie die Schalterstellung, bevor Sie die Versorgungsspannung wieder einschalten.

SW402: Einstellung des Schreibe-schutzes und der E/A-Steuerung

HINWEIS

Aktivieren Sie den Schreibe-schutz nicht, wenn Sie die Funktionen Sampling-Trace oder Status-Latch nutzen wollen. Bei schreibe-sgeschütztem Speicher können die erfassten Daten nicht gespeichert werden.

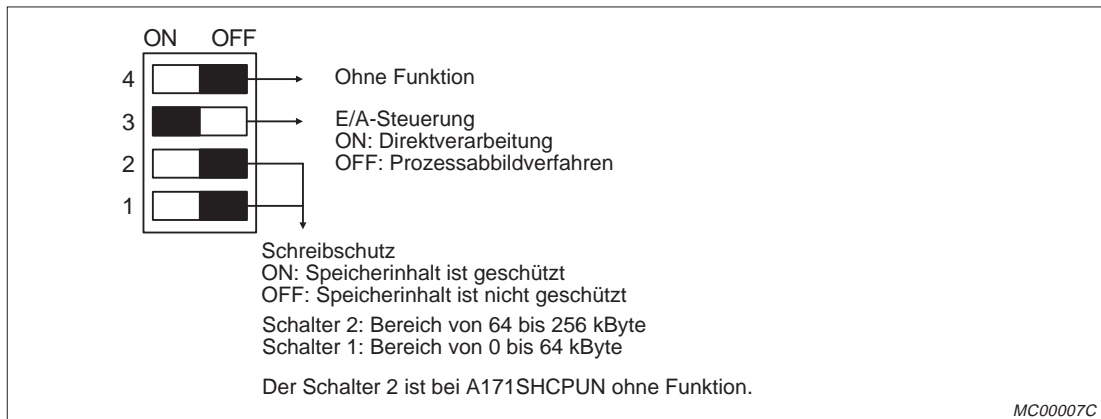


Abb. 1-5: Schalter SW402 beim A171SHCPUN und A172SHCPUN

HINWEISE

Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor sie den Schalter SW402-3 zur Umschal-tung der E/A-Steuerung betätigen.

Prüfen Sie die Stellung dieses Schalters, bevor Sie die Versorgungsspannung wieder ein-schalten.

Im Sonderregister D9014 wird abhängig von der gewählten Steuerungsart ein Zahlenwert eingetragen, der mit einem Programmiergerät ausgewertet werden kann:

- 0: Direktverarbeitung
- 3: Prozessabbildverfahren

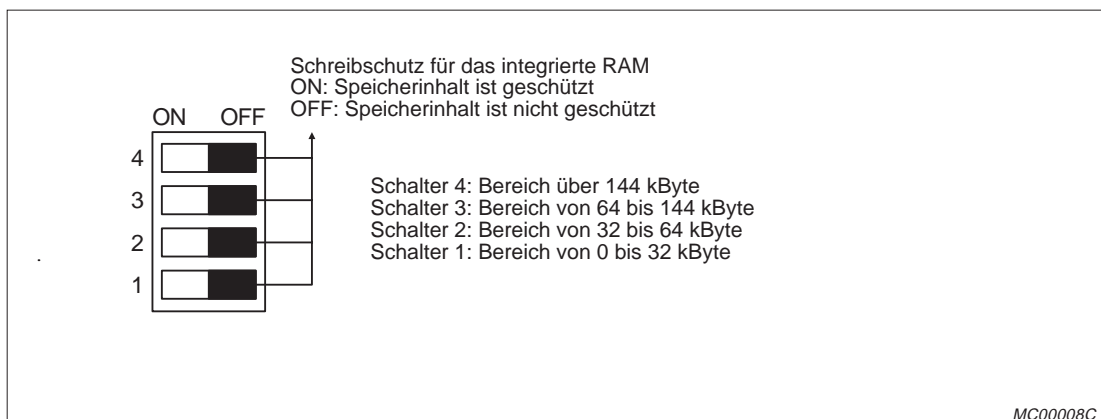


Abb. 1-6: Schalter SW402 beim A173UHCPU

1.5.8 Batterien der Motion Controller

Technische Daten

Merkmal	A6BAT
Nennspannung	3,6 V
Lebenserwartung	5 Jahre
Pufferungszeit bei Spannungsausfall	5400 Stunden
Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> ● Pufferung des Speichers bei Spannungsausfall ● Pufferung der Daten der Absolutwert-Positionierung
Abmessungen	Ø 16 mm x 30 mm

Tab. 1-14: Technische Daten der Pufferbatterie

Handhabungshinweise

- Vermeiden Sie einen Kurzschluss der Batterie.
- Batterie nicht öffnen
- Batterie nicht in Berührung mit Feuer bringen.
- Batterie nicht übermäßig erhitzen
- Anschlüsse nicht verlöten

Ein Austausch der Batterie empfiehlt sich in jedem Fall nach Ablauf von vier bis fünf Jahren, auch wenn die gesamte Spannungsausfalldauer kleiner als 5400 Stunden ist.

Anschluss der Batterie

Der Stecker der Batterie ist bei der Auslieferung des Motion Controllers nicht angeschlossen, um eine Entladung der Batterie während des Transports und der Lagerung zu vermeiden.

Um Ablaufprogramme und Daten vor einem Verlust bei Spannungsausfall zu schützen, ist vor der Inbetriebnahme des Motion Controllers der Stecker der Batterie in die dafür vorgesehene Buchse zu stecken.

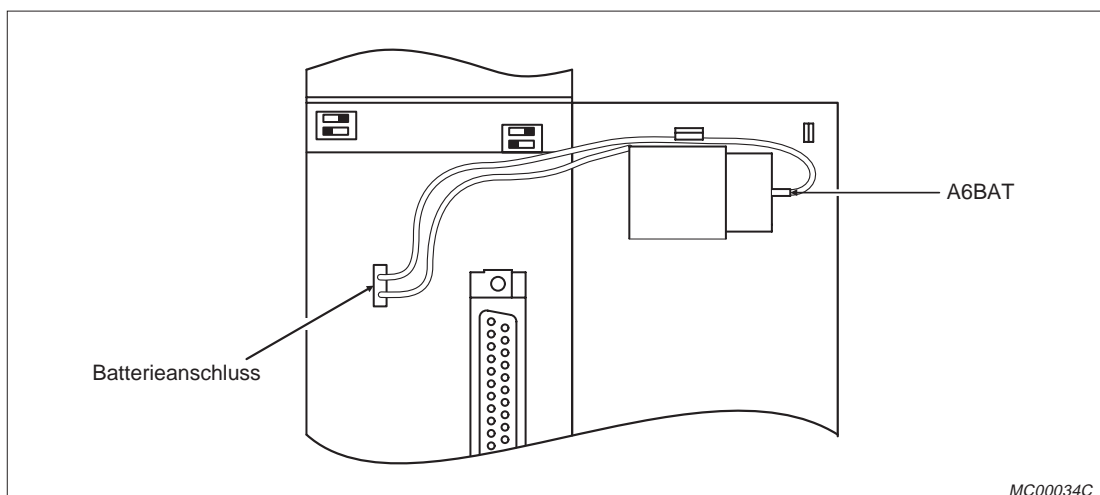


Abb. 1-7: Anordnung der Batterie

1.5.9 Anschluss eines Personal Computers

Über die SSCNET-Schnittstelle kann der Motion Controller mit einem PC verbunden werden. Dadurch stehen in Verbindung mit den Software-Paketen verschiedene Funktionen wie z.B. die Oszilloskop-Funktion zur Beobachtung und Abstimmung des Systems zur Verfügung.

Nähere Hinweise zu den möglichen Funktionen finden Sie in der Bedienungsanleitung zu der Software.

Bei den Motion Controllern A171SHCPUN und A172SHCPUN wird der PC an die Schnittstelle SSCNET2, beim Motion Controller A173UHCPU an die Schnittstelle SSCNET4 angeschlossen.

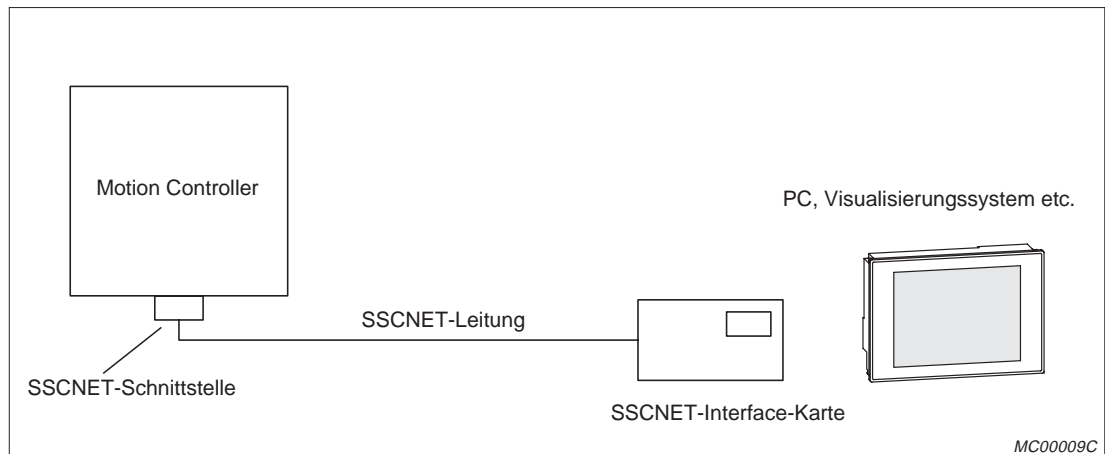


Abb. 1-8: Verbindung eines Motion Controllers mit einem PC

1.5.10 Anschluss an MELSECNET(II) und MELSECNET/10

Mittels eines MELSECNET-Moduls, das auf einem Steckplatz für SPS-Module installiert ist, kann ein Motion Controller mit einem MELSECNET(II)- oder MELSECNET/10-Netzwerk verbunden werden.

MELSECNET-Netzwerk	A171SHCPUN A172SHCPUN	A173UHCPUN	Verwendbare MELSECNET-Module
MELSECNET(II)	Nur im MELSECNET-Modus oder gemischtem MELSECNET(II)-Modus verwendbar	Verwendbar	A1SJ71AP21
MELSECNET/10	Nur als lokale Station verwendbar	Verwendbar	A1SJ71LP21 A1SJ71BR11

Tab. 1-15: Kombinierbare Motion Controller und MELSECNET-Netzwerke

In einem MELSECNET(II)-Netzwerk kann ein Motion Controller in jeder Schicht als Master- oder lokales Modul verwendet werden. Wird der Motion Controller als Master-Station in Schicht 3 oder als lokale Station in Schicht 2 eingesetzt, können bis zu zwei A1SJ71AP21 installiert werden.

In einem MELSECNET/10-Netzwerk kann ein Motion Controller als Steuer- oder Normalstation eingesetzt werden. Die Installation von bis zu vier MELSECNET/10-Modulen (A1SJ71LP21 oder A1SJ71BR11) ist möglich.

Nähere Hinweise zu den Netzwerken finden Sie in den Bedienungsanleitungen zu MELSEC-NET(II) und MELSECNET/10.

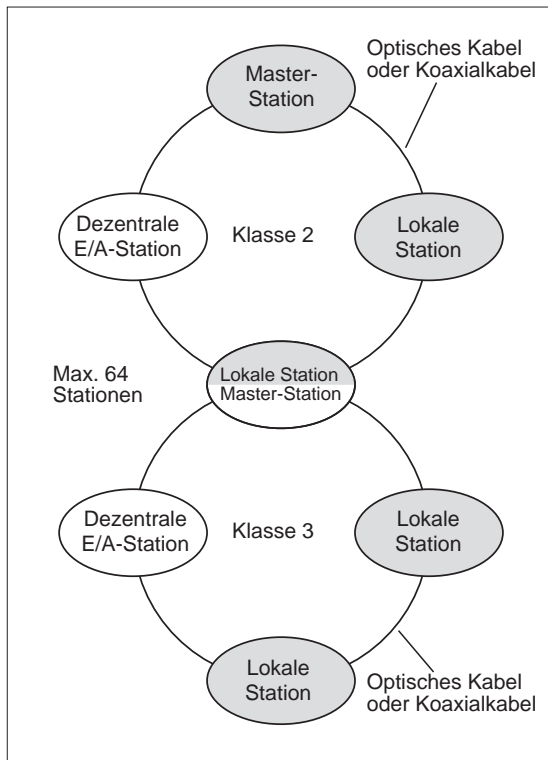


Abb. 1-10:
MELSECNET(II)

MC00010C

HINWEIS

Über den Motion Controller kann nicht mit einem Programmiergerät auf andere Stationen am MELSECNET(II) zugegriffen werden. Von anderen Stationen am Bus kann nicht mit einem Programmiergerät auf den Motion Controller zugegriffen werden. Der Zugriff auf den Motion Controller durch ein Programmiergerät, das an einer anderen SPS angeschlossen ist, nicht möglich. Der Zugriff auf eine Steuerung durch ein am Motion Controller angeschlossenes Programmiergerät oder der Zugriff auf den Motion Controller durch einen am MELSECNET(II) angeschlossenen PC ist ebenfalls nicht möglich.

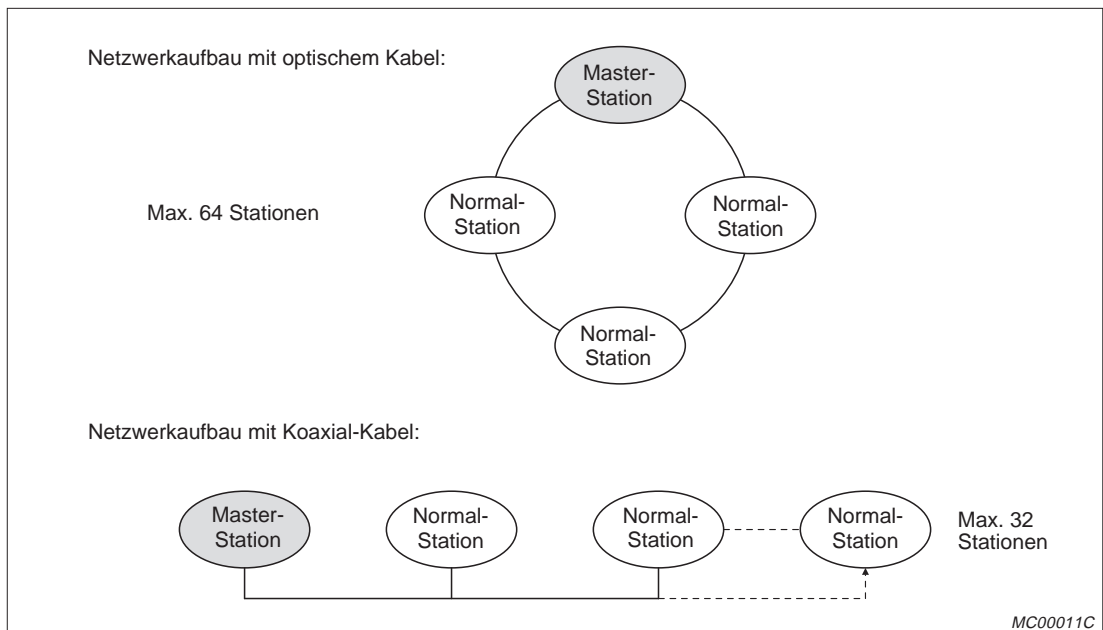


Abb. 1-9: MELSECNET/10

MC00011C

1.5.11 Anschluss eines Programmiergerätes

Zur Programmierung, für den Tippbetrieb und für das Teaching wird ein Personal Computer an den Motion Controller angeschlossen. Die Verbindung kann über die RS422-Schnittstelle an der Frontseite des Moduls oder über das SSCNET erfolgen. Die Kommunikation über das SSCNET ist um ein vielfaches schneller als die Kommunikation über die RS422-Schnittstelle und erlaubt zusätzlich die Verwendung der Oszilloskop-Software und anderer Programme.

Der Umfang der auf dem PC erforderlichen Programmier-Software hängt von dem vom Motion Controller verwendeten Betriebssystem ab. Nähere Hinweise hierzu finden Sie in den Bedienungsanleitungen der Betriebssystem-Software.

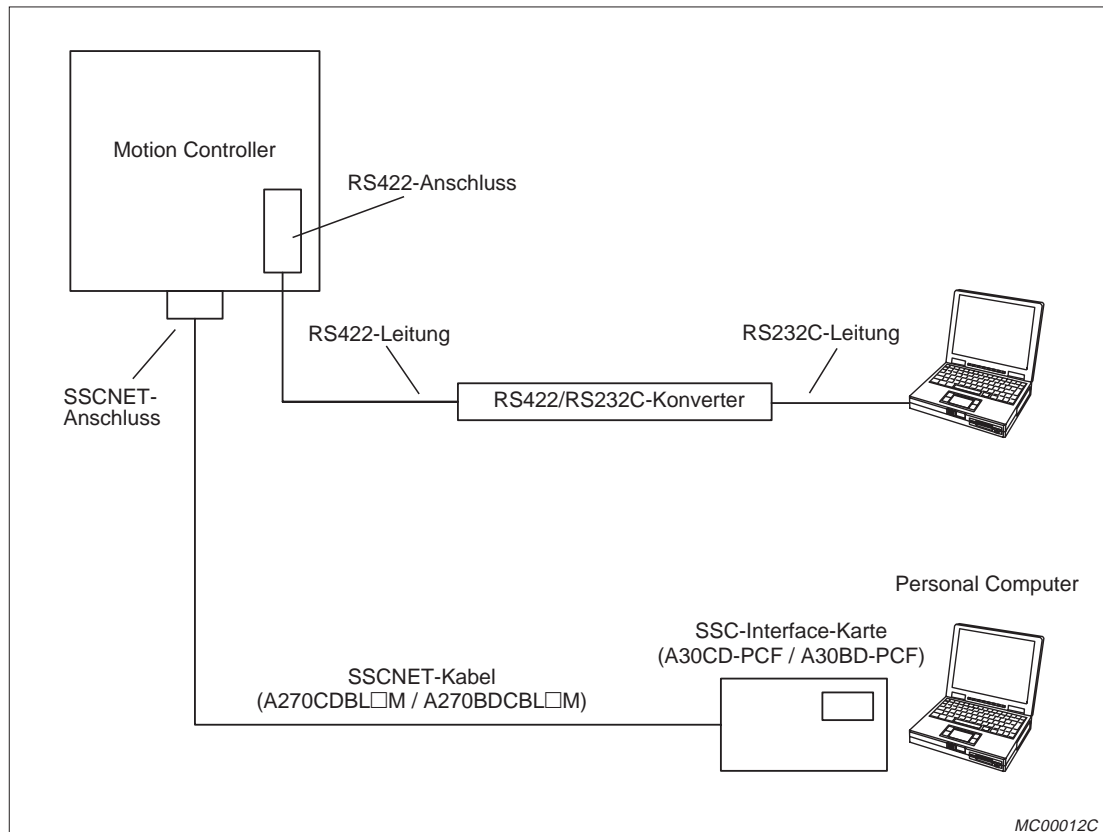


Abb. 1-11: Anschluss eines Programmiergerätes an den Motion Controller

- ① Bei den Motion Controllern A171SHCPUN und A172SHCPUN wird der PC an die Schnittstelle SSCNET2, beim Motion Controller A173UHCPU an die Schnittstelle SSCNET4 angeschlossen.

1.6 Netzteile für Erweiterungsbaugruppenträger

1.6.1 Technische Daten

Merkmal		A1S61PN	A1S62PN
Position auf dem Baugruppenträger		Steckplatz „POWER“	
Eingangsspannung		100 bis 240 V AC +10% / -15% (85 bis 264 V AC)	
Eingangsfrequenz		50/60 Hz ±5 %	
Leistungsaufnahme		105 VA	
Einschaltstrom		20 A innerhalb von 8 ms	
Ausgangsstrom	5 V DC	5 A	3 A
	24 V DC ±10 %	—	0,6 A
Überstromschutz ^①	5 V DC	≥ 5,5 A	≥ 3,3 A
	24 V DC	—	≥ 0,66 A
Überspannungsschutz ^②	5 V DC	5,5 bis 6,5 V	
	24 V DC	—	
Wirkungsgrad		≥ 65 %	
Betriebsanzeige		Durch POWER-LED	
Max. Kompensationszeit bei Ausfall der Eingangsspannung		20 ms	
Klemmschrauben		M3,5 x 7	
Verwendbarer Leitungsquerschnitt		0,75 bis 2 mm ²	
Anzugsmoment der Klemmschrauben		59 bis 88 Ncm	
Abmessungen (B x H x T) mm		53,5 x 130 x 93,6	
Gewicht kg		0,6	

Tab. 1-16: Technische Daten der Netzteile

- ① Der Überstromschutz schaltet die Ausgangsspannungen ab und stoppt das System, wenn der aufgenommene Strom eine Höchstgrenze erreicht hat.
Die POWER-LED erlischt oder leuchtet nur schwach, wenn diese Schutzfunktion aktiv ist. In diesem Fall ist die Ursache des Überstroms (Kurzschluss etc.) zu beheben und das System neu zu starten.
- ② Der Überspannungsschutz schaltet die 5 V-Ausgangsspannung ab und stoppt das System, wenn die Ausgangsspannung zwischen 5,5 und 6,5 V liegt.
Die POWER-LED erlischt, nachdem diese Schutzfunktion aktiv ist. In diesem Fall ist das Netzteil kurz aus- und wieder einzuschalten, um das System neu zu starten.
Falls das System nicht anläuft und POWER-LED weiter ausgeschaltet bleibt, muss das Netzteil ausgewechselt werden.

1.6.2 Bedienelemente

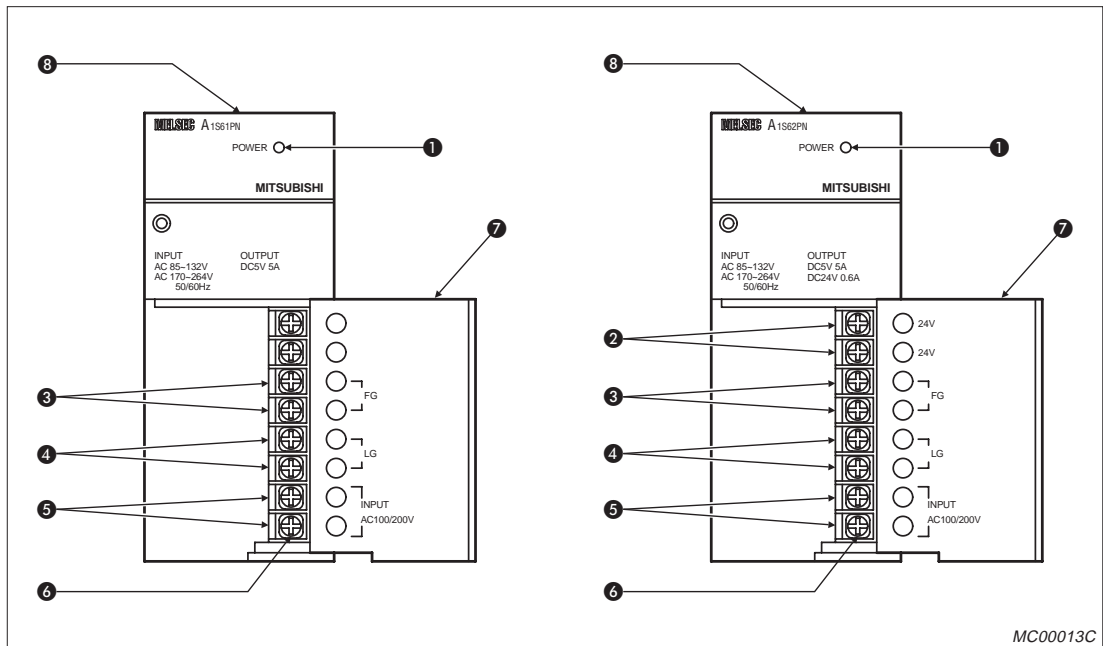


Abb. 1-12: Netzteile A1S61PN und A1S62PN

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
①	POWER-LED	Betriebsanzeige Leuchtet, wenn die Ausgangsspannung von 5 V zur Verfügung steht
②	Spannungsausgang 24 V DC	Spannungsausgang zur Versorgung von Ausgangsmodulen, die eine externe Versorgungsspannung von 24 V benötigen. Die Verbindung mit dem Ausgangsmodul wird durch externe Verdrahtung hergestellt.
③	FG-Erdungsklemme	Anschluss der Erdung (verbunden mit der Abschirmung der Platine)
④	LG-Erdungsklemme	Anschluss der Erdung des Spannungsfilters Der Anschluss ist für ein halbes Eingangspotential vorgesehen.
⑤	Spannungseingang	Klemmen zum Anschluss der Versorgungsspannung (100 bis 240 V)
⑥	Klemmschrauben	M3,5 x 7
⑦	Abdeckung	Abdeckung zum Schutz der Anschlussklemmen
⑧	Befestigungsschrauben	Schrauben zur Befestigung des Netzteiles auf dem Baugruppenträger

Tab. 1-17: Beschreibung der Bedienelemente der Netzteile

1.7 Baugruppenträger

1.7.1 Hauptbaugruppenträger

Merkmal	A172B	A175B	A178B	A178B-S1	A178B-S2	A178B-S3
Anzahl der Steckplätze für Motion-Module	1	1	1	2	3	4
Anzahl der Steckplätze für SPS-Module	1	4	7	6	5	4
Anschluss für Erweiterung	Bei allen Baugruppenträgern vorhanden					
Befestigung	Bohrungen \varnothing 6 mm, Schrauben M5					
Abmessungen	mm	220 x 130 x 28	325 x 130 x 28	430 x 130 x 28		
Gewicht	kg	0,51	0,75	0,97		
Zubehör	Vier Befestigungsschrauben M5 x 25					

Tab. 1-18: Übersicht der Hauptbaugruppenträger

Die Module A172SENC (Encoder-Interface) und A1SY42 (Ausgangsmodul) sind Motion-Module und werden auf die mit „P I/O“ gekennzeichneten Steckplätze der Baugruppenträger installiert. Wählen Sie den Hauptbaugruppenträger nach der Anzahl der erforderlichen Motion-Module (Encoder-Interface-Module A172SENC und Ausgangsmodule A1SY42) und SPS-Module.

HINWEIS

Beachten Sie bei der Systemkonfiguration, dass die Summe der von den Motion-Modulen, SPS-Modulen, Encodern und Handrädern bei 5 V DC aufgenommenen Ströme beim Motion Controller A171SHCPUN 3 A und bei den Motion Controllern A172SHCPUN und A173UHCPU(-S1) 5 A nicht überschreitet.



Schützen Sie unbenutzte Steckplätze mit der mitgelieferten Abdeckung oder dem Leermodul A1SG60 vor dem Eindringen von Staub.

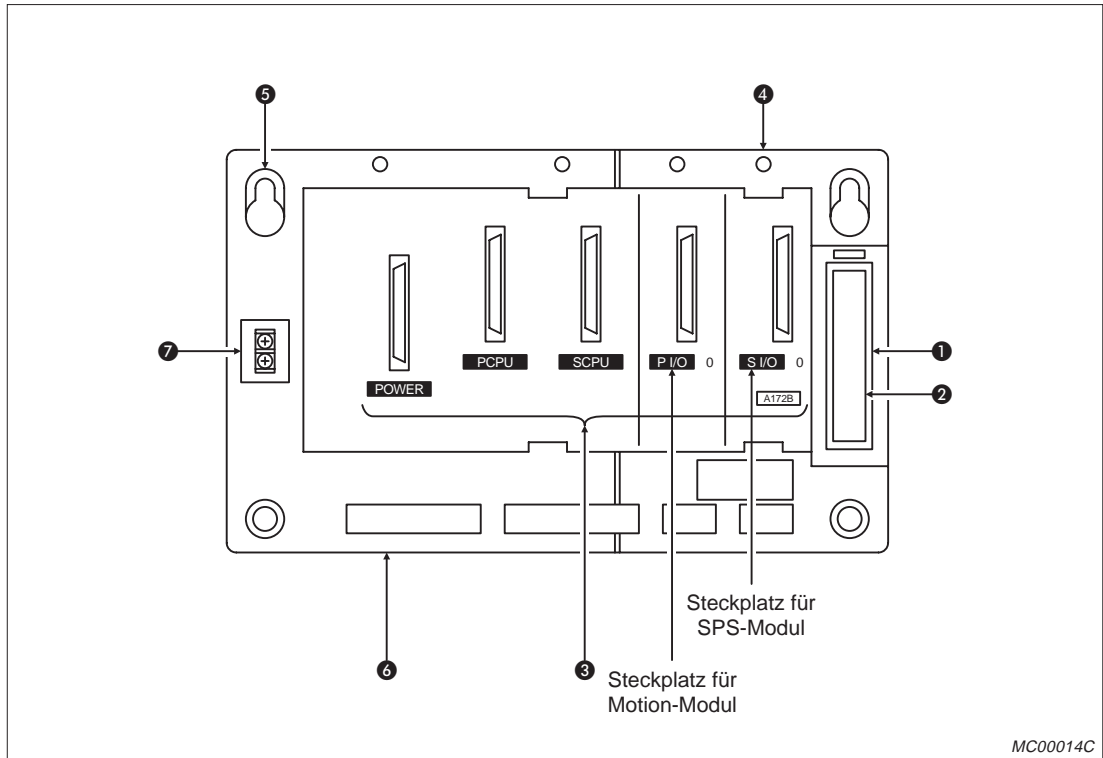


Abb. 1-13: Hauptbaugruppenträger A172B, A175B, A178B

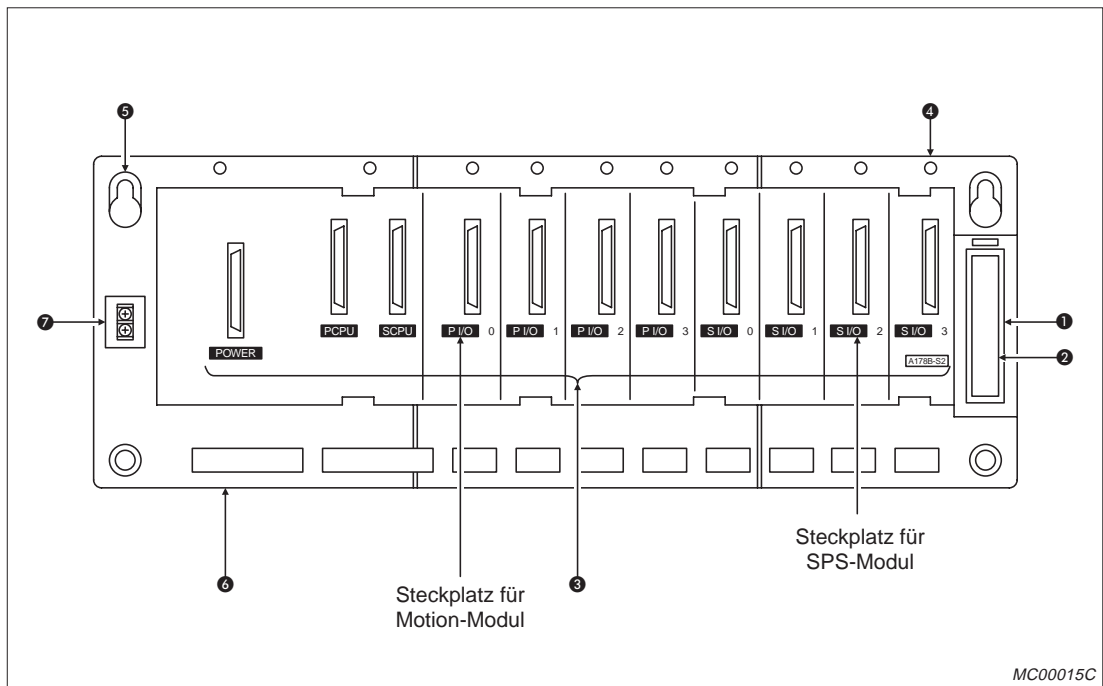


Abb. 1-14: Hauptbaugruppenträger A178B-S1/S2/S3

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
①	Anschluss für Erweiterungskabel	Über das Erweiterungskabel wird der Baugruppenträger mit dem Erweiterungsbaugruppenträger verbunden.
②	Abdeckung des Anschlusses	Die Schutzabdeckung wird mit einem spitzen Gegenstand geöffnet.
③	Steckplätze für Module	In die Steckplätze werden der Motion Controller, E/A- und Sondermodule eingesetzt. Leere Steckplätze sollten mit der mitgelieferten Staubabdeckung oder dem Leermodul A1SG60 geschützt werden. P I/O: Steckplatz für Motion-Module Zur Montage des A172SENC, A1SY42 oder A1SI61 S I/O: Steckplatz für SPS-Module der MELSEC A1S-Serie
④	Befestigungsgewinde	Mit Hilfe der Befestigungsschrauben (M4 x 12) werden die installierten Module mit dem Baugruppenträger verbunden.
⑤	Befestigungsbohrungen	Die Bohrungen dienen zur Befestigung des Baugruppenträgers im Schaltschrank o.Ä. (Schrauben: M5).
⑥	Haken zur Montage auf einer DIN-Schiene	Die Vorrichtung dient zur Befestigung des Baugruppenträgers auf einer DIN-Schiene. A172B: 1 Haken A175B, A178B, A178B-S1/S2/S3: 2 Haken
⑦	Anschluss für NOT-AUS-Schalter	Anschlussklemmen für einen NOT-AUS-Schalter zur Abschaltung der Servomotoren

Tab. 1-19: Elemente der Hauptbaugruppenträger

NOT-AUS-Schaltkreis der Hauptbaugruppenträger

Durch Unterbrechung des NOT-AUS-Schaltkreises (EMG) des Hauptbaugruppenträgers wird bei allen Achsen der angeschlossenen Servoverstärker (MR-J2-B/MR-J2S-B) gleichzeitig ein NOT-AUS ausgelöst.

Um den Betrieb fortzusetzen, beheben Sie die Ursache für den NOT-AUS und schließen Sie den NOT-AUS-Schaltkreis. Im Falle eines NOT-AUS wird kein Fehler der Servoverstärker gemeldet.

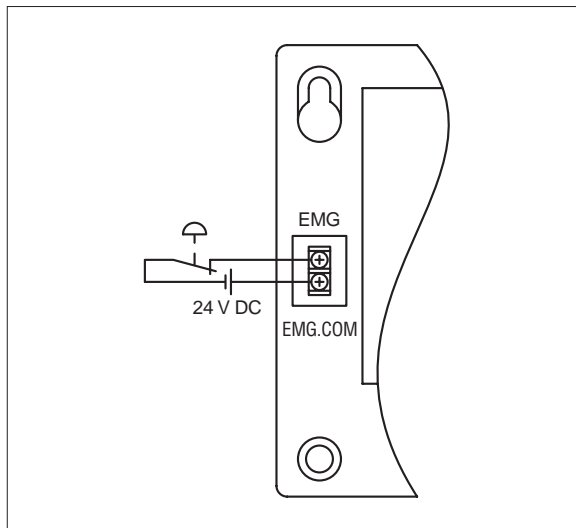


Abb. 1-15:

Anschluss eines NOT-AUS-Schalters an einen Hauptbaugruppenträger

MC00018C

HINWEIS

Verwenden Sie nicht die NOT-AUS-Klemmen der Servoverstärker. Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Servoverstärkers, falls die separate Abschaltung eines Servoverstärkers erforderlich ist.

1.7.2 Erweiterungsbaugruppenträger

An einem Hauptbaugruppenträger können maximal 3 Erweiterungsbaugruppenträger angeschlossen werden.

Merkmal	A1S65B-S1	A1S68B-S1
Anzahl der Steckplätze für SPS-Module	5	8
Netzteil	Erforderlich	
Anschlussmöglichkeit für einen weiteren Baugruppenträger	3 Erweiterungsbaugruppenträger können angeschlossen werden	
Befestigung	Bohrungen Ø 6 mm, Schrauben M5	
Abmessungen mm	315 x 130 x 28	420 x 130 x 28
Gewicht kg	0,71	0,95
Zubehör	4 Befestigungsschrauben M5 x 25	

Tab. 1-20: Übersicht der Erweiterungsbaugruppenträger

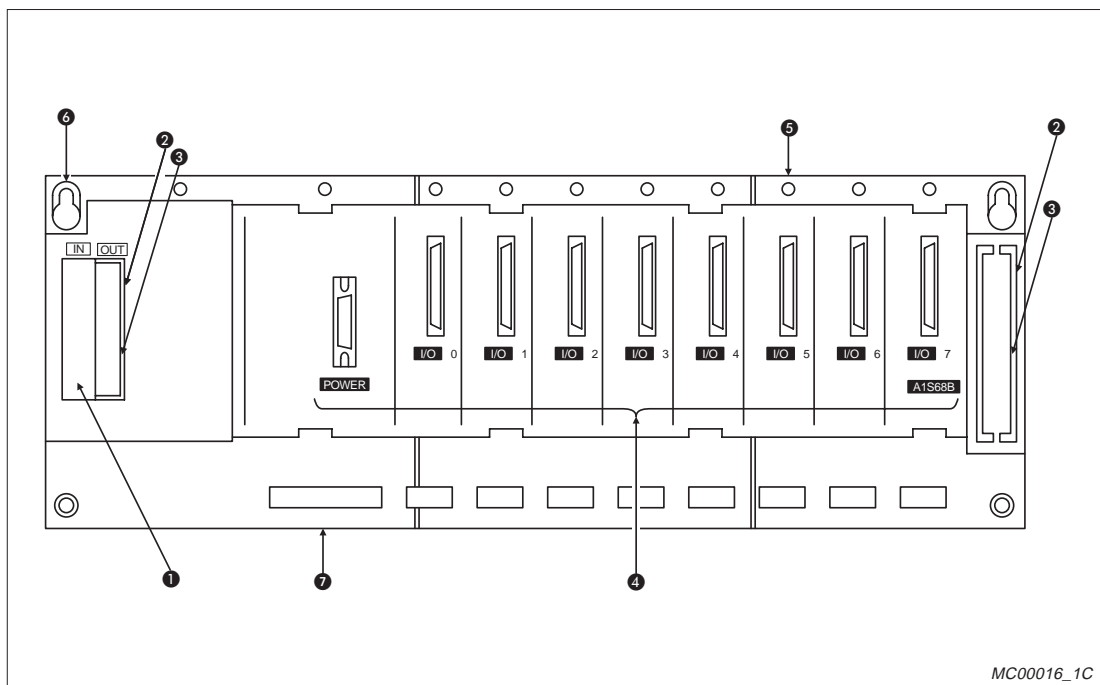


Abb. 1-16: Erweiterungsbaugruppenträger A1S65B-S1

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
①	Anschluss für Erweiterungskabel („IN“)	Über das Erweiterungskabel wird der Baugruppenträger mit dem Hauptbaugruppenträger verbunden („IN“).
②	Anschluss für Erweiterungskabel („OUT“)	An das Erweiterungskabel wird ein weiterer Erweiterungsbaugruppenträger oder ein Bediengerät GOT angeschlossen.
③	Abdeckung der Anschlüsse	Öffnen Sie die Schutzabdeckung des Kabelanschlusses mit einem spitzen Gegenstand, wenn ein Erweiterungskabel angeschlossen wird.
④	Steckplätze für Module	In die Steckplätze werden das Netzteil, E/A- und Sondermodule eingesetzt. Leere Steckplätze sollten mit der mitgelieferten Staubabdeckung oder dem Leermodul A1SG60 geschützt werden.
⑤	Befestigungsgewinde	Mit Hilfe der Befestigungsschrauben (M4 x 12) werden die installierten Module mit dem Baugruppenträger verbunden.
⑥	Befestigungsbohrungen	Die Bohrungen dienen zur Befestigung des Baugruppenträgers im Schaltschrank o.Ä. (Schrauben: M5).
⑦	Haken zur Montage auf einer DIN-Schiene	Die beiden Haken dienen zur Befestigung des Baugruppenträgers auf einer DIN-Schiene.

Tab. 1-22: Elemente der Erweiterungsbaugruppenträger



ACHTUNG

Schützen Sie unbenutzte Steckplätze mit der mitgelieferten Abdeckung oder dem Leermodul A1SG60 vor dem Eindringen von Staub.

1.7.3 Erweiterungskabel

Die Erweiterungskabel dienen zur Verbindung der Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträger. In der folgenden Tabelle sind die technischen Daten der verwendbaren Erweiterungskabel aufgeführt:

Merkmal	AS1SC01B	A1SC03B	A1SC12B	A1SC30B	A1SC60B	A1S05NB
Länge mm	55	330	1200	3000	6000	450
Widerstand der Stromversorgungsleiter (5 V DC) bei 55 °C	0,22 Ω	0,021Ω	0,055 Ω	0,121Ω	0,182 Ω	0,037 Ω
Anwendung	Verbindung zwischen dem Hauptbaugruppenträger und einem Erweiterungsbaugruppenträger					
Gewicht kg	0,025	0,10	0,20	0,4		

Tab. 1-21: Technische Daten der Erweiterungskabel

1.7.4 Adressenzuordnung

Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträger werden mit einem Erweiterungskabel verbunden.

Wenn vom Anwender keine E/A-Adressen vergeben wurden, werden diese beim Einschalten des Motion Controllers automatisch zugeordnet. Dabei werden, beginnend bei der Adresse 00, jedem SPS-Steckplatz 16 Adressen zugeteilt. Unabhängig von der Zahl der tatsächlich vorhandenen Steckplätze werden pro Baugruppenträger 8 SPS-Steckplätze reserviert. Bei Verwendung des Hauptbaugruppenträgers A175B mit vier SPS-Steckplätzen werden z.B. die Adressen so vergeben, als ob acht belegte SPS-Steckplätze vor dem Erweiterungsbaugruppenträger vorhanden sind. Um die automatische Vergabe von Adressen an unbelegte oder nicht vorhandene Steckplätze zu vermeiden, kann der entsprechende Steckplatz mit Hilfe der Positionier-Software als freier Platz deklariert werden.

HINWEISE

Beachten Sie die max. Anzahl der E/A-Adressen:

- A171SHCPUN: 512 Adressen
- A172SHCPUN: 1024 Adressen
- A173UHCPU: 2048 Adressen

Diese Adressen können innerhalb des Hauptbaugruppenträgers und eines Erweiterungsbaugruppenträgers liegen.

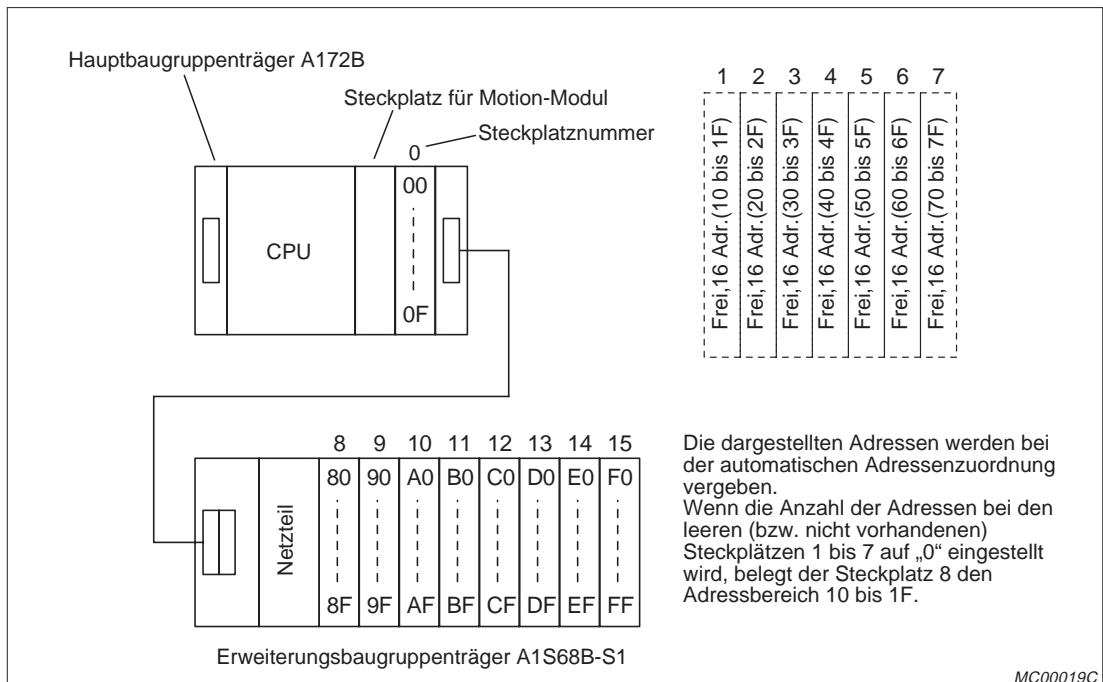


Abb. 1-18: Beispiel zur Adressenzuordnung mit Hauptbaugruppenträger A172B

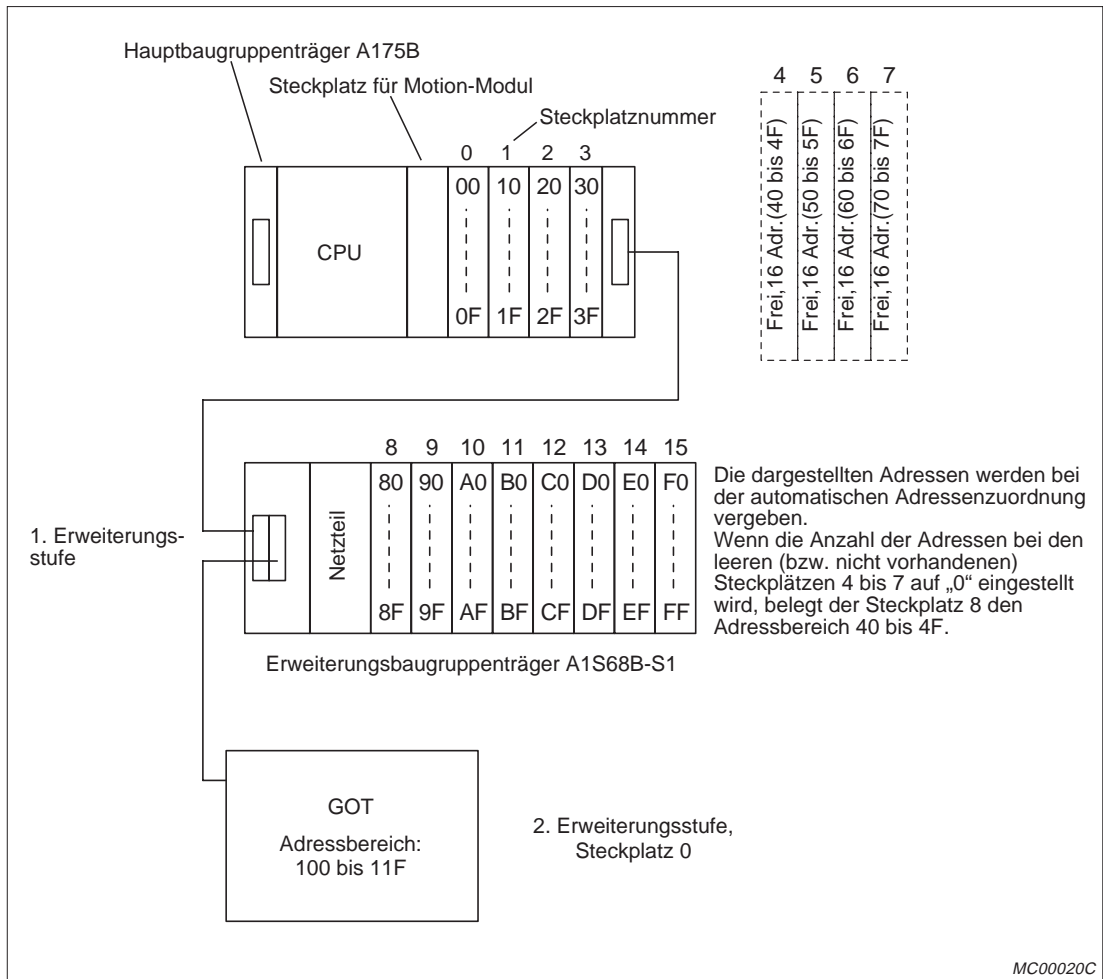


Abb. 1-19: Beispiel zur Adressenzuordnung mit Hauptbaugruppenträger A175B

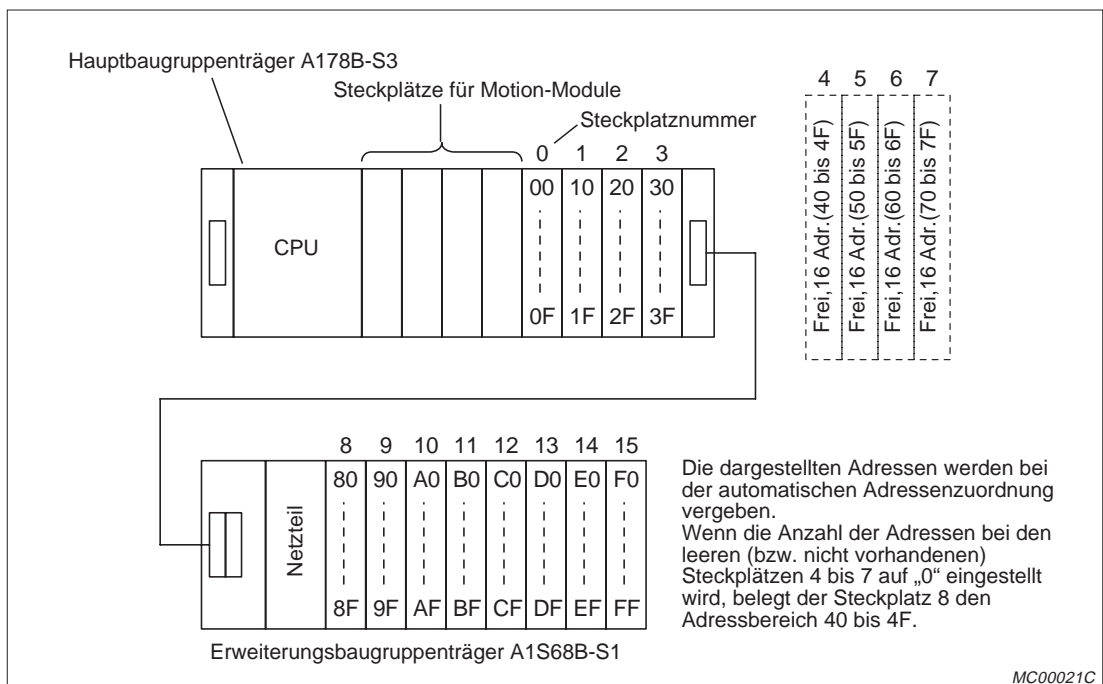


Abb. 1-17: Beispiel zur Adressenzuordnung mit Hauptbaugruppenträger A178B-S3

1.8 Encoder-Interface A172SENC

1.8.1 Technische Daten

Merkmal		A172SENC
Positioniersignale, Encoder-Start- Signal	Anzahl der Eingänge	Positioniersignale: 32 Adressen (Je 8 Adressen für Endschalter (max. Weg), Endschalter (min. Weg), Stopp-Schalter, Referenz-Schalter) Encoder-Start-Signal: 1 Adresse
	Eingangsspannungsbereich	10,2 bis 26,4 V DC
	Spannung/Strom für EIN	Min. 7 V / min. 1,0 mA
	Spannung/Strom für AUS	Max. 1,8 V / max. 0,18 mA
	Ansprechzeit	Positioniersignale: AUS → EIN: max. 2 ms, EIN → AUS: max. 3 ms Encoder-Start-Signal: AUS → EIN: max. 0,5 ms, EIN → AUS: max. 0,5 ms
Ausgang für dynamische Bremsung	Anzahl der Ausgänge	1 Adresse
	Nennausgangsspannung	24 V DC
	Ausgangsspannungsbereich	21,6 bis 30 V DC
	Max. Ausgangsstrom	100 mA
	Ansprechzeit	AUS → EIN: max. 2 ms, EIN → AUS: max. 2 ms
Eingang für Handrad oder synchronen Encoder	Anzahl der anschließbaren Geber	1
	Verwendbare Typen	Durch Verdrahtung des Steckers kann zwischen Gebern mit Spannungsausgang (5 V DC) oder differentiellem Ausgang (26L31 oder gleichwertige) gewählt werden.
	Eingangsspannung (High-Level)	3,0 bis 5,25 V DC
	Eingangsspannung (Low-Level)	0 bis 1V DC
	Eingangsfrequenz	Max. 100.000 Impulse/s
Eingang für synchronen Absolut-Encoder	Anzahl der anschließbaren Geber	1
	Verwendbare Typen	Serieller synchroner Absolut-Encoder (MR-HENC)
	Auflösung	16384 Impulse/Umdrehung
Interne Stromaufnahme (5 V DC)		420 mA (bei Anschluss eines Handrades und eines Encoders)
Gewicht		0,49 kg
Abmessungen (B x H xT)		mm 34,5 x 130 x 116,6

Tab. 1-23: Technische Daten des Encoder-Interface A172SENC

1.8.2 Bedienelemente

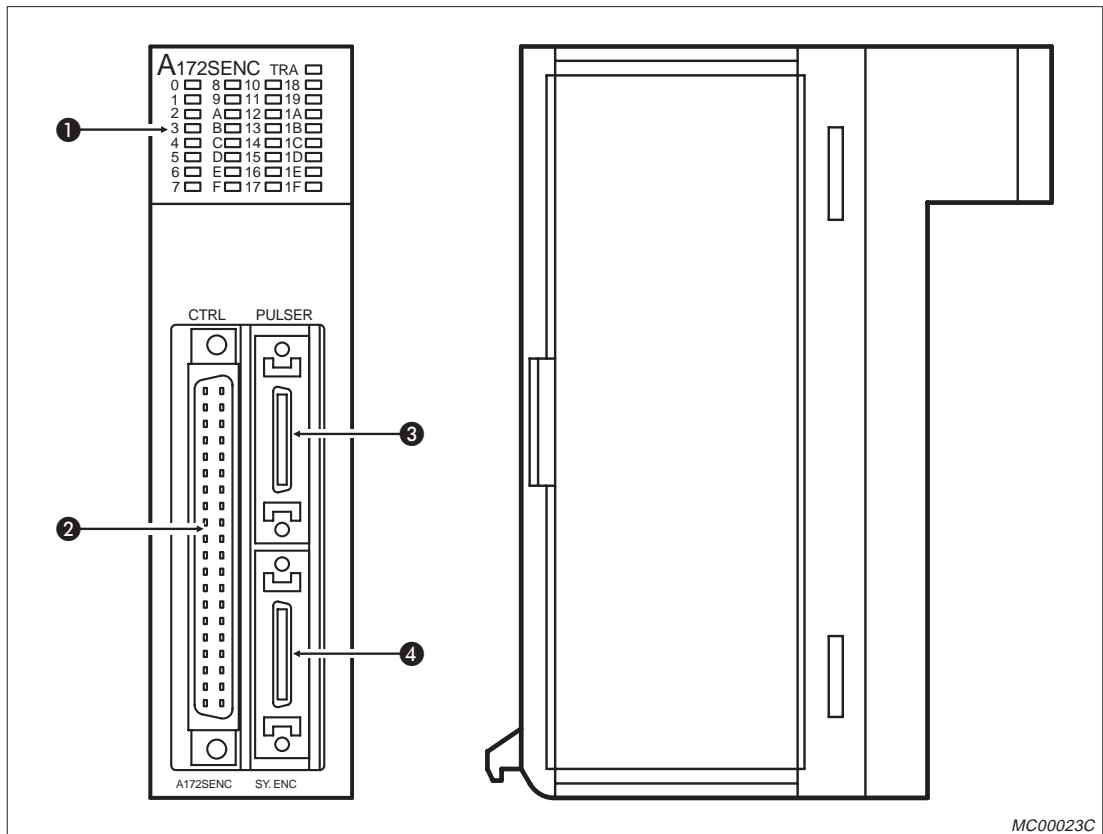


Abb. 1-18: Encoder-Interface A172SENC

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
①	Kontroll-LEDs	PX0 bis PX1F: Anzeige des Zustandes der Eingänge TRA: Zustandsanzeige für das Eingangs-Startsignal vom synchronen Encoder
②	Anschluss für digitale Eingänge (CTRL)	Anschluss für die Steuereingänge der Achsen und den Tracking-Eingang
③	Anschluss für Handrad (PULSER)	Schnittstelle für Handrad (manueller Impulsgenerator) oder inkrementellen synchronen Encoder
④	Anschluss für Encoder (SY.ENC)	Schnittstelle für seriellen synchronen Absolut-Encoder

Tab. 1-24: Elemente des Encoder-Interface A172SENC

1.8.3 Anzahl der benötigten A172SENC

Die Zahl der für eine Anwendung erforderlichen Interface-Module A172SENC hängt von der Anzahl der zu steuernden Achsen, die externe Signale wie z.B. Referenz- oder Endschalter zur Steuerung benötigen ab. Ein A172SENC kann die externen Signale von bis zu 8 Achsen erfassen. Die Anzahl der benötigten A172SENC hängt auch von der Zahl der verwendeten Handräder bzw. synchronen Encoder ab.

Die folgende Tabelle zeigt die bei einer A172SENC zur Verfügung stehenden Anschlüsse:

Signal / angeschlossene externe Geräte		Anzahl pro Achse	Anzahl pro A172SENC
Externe Servosignale	Endschalter (min. Weg)	1	8
	Endschalter (max. Weg)	1	8
	Stopp-Schalter	1	8
	Referenzpunkt Geschwindigkeitsumschaltung	1	8
Tracking-Eingang		—	1
Ausgang für elektromagnetische Bremse		—	1
Eingang für Handrad oder synchronen Encoder		—	1
Eingang für synchronen Absolut-Encoder		—	1

Tab. 1-25: Ein- und Ausgänge des Encoder-Interface A172SENC

Mit einem Motion Controller A173UHCPU können bis zu vier A172SENC kombiniert werden. Die Motion Controller A171SHCPUN und A172SHCPUN können nur jeweils zusammen mit einem A172SENC eingesetzt werden.

Das Encoder-Interface A172SENC wird auf einem Steckplatz für Motion-Module (Kennzeichnung am Hauptbaugruppenträger: „P I/O“) installiert.

1.8.4 Anschluss eines Handrades od. inkrementellen synchronen Encoders

Die Motion Controller A171SHCPUN und A172SHCPUN können jeweils zusammen mit einem Handrad MR-HDP01 zur manuellen Eingabe von Impulsen eingesetzt werden. Ein Motion Controller A173UHCPU kann die Signale von bis zu 3 Handrädern verarbeiten. Ein Handrad oder inkrementeller synchroner Encoder wird über den PULSER-Anschluss mit dem A172SENC verbunden. Handräder und inkrementelle synchrone Encoder können einen Spannungs- oder einen differentiellen Ausgang haben. Der Anschluss der Geber hängt von der Art des Ausgangs ab.

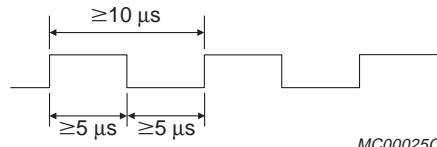
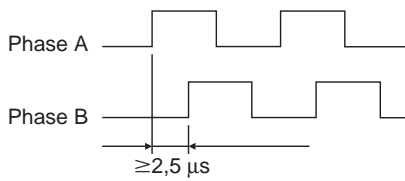
PIN	Signal	Geberanschluss		Beschreibung
		Spannungsausgang	Diff. Ausgang	
1	SG	●	●	Masseanschluss
2	Nicht belegt	○	○	
3	HZ1	○	○	
4	HA1	●	○	Phase A bei Anschluss eines Gebers mit Spannungsausgang
5	SG	●	●	Masseanschluss
6	P5	●	●	Spannungsausgang +5 V DC
7	HA2P	○	●	Phase A+ bei Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang
8	HB2P	○	●	Phase B+ bei Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang
9	HZ2P	○	○	
10	Nicht belegt	○	○	
11	SG	●	●	Masseanschluss
12	Nicht belegt	○	○	
13	Nicht belegt	○	○	
14	HB1	●	○	Phase B bei Anschluss eines Gebers mit Spannungsausgang
15	SG	●	●	Masseanschluss
16	P5	●	●	Spannungsausgang +5 V DC
17	HA2N	○	●	Phase A– bei Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang
18	HB2N	○	●	Phase B– bei Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang
19	HZ2N	○	○	
20	HPSEL	○	●	Auswahl des Gebertyps: Eingang HPSEL unbeschaltet: Geber mit Spannungsausgang Eingang HPSEL mit SG verbunden: Geber mit differentiellem Ausgang

Tab. 1-26: Belegung des PULSER-Anschlusses

● = Der PIN wird beim Anschluss des Gebers belegt.

○ = Der PIN wird beim Anschluss des Gebers nicht belegt.

Technische Daten der Phaseneingänge

Merkmal	Phasen-Eingänge					
	HA1	HB1	HA2P	HA2N	HB2P	HB2N
PIN am PULSER-Anschluss	4	14	7	17	8	18
Nennwert der Eingangsspannung	≤5,5 V DC					
Spannung und Strom bei EIN	3 bis 5,25 V DC, ≥2 mA					
Spannung und Strom bei AUS	≤1 V DC, ≤2 mA					
Impulsdauer	Das Tastverhältnis muss 50% betragen. 					
Phasenverschiebung	 <p>Wenn die Phase A der Phase B vorausseilt, wird in Richtung größerer Positionswerte gefahren.</p>					

Tab. 1-27: Technische Daten der Phasen-Eingänge

Anschluss eines Gebers mit Spannungsausgang

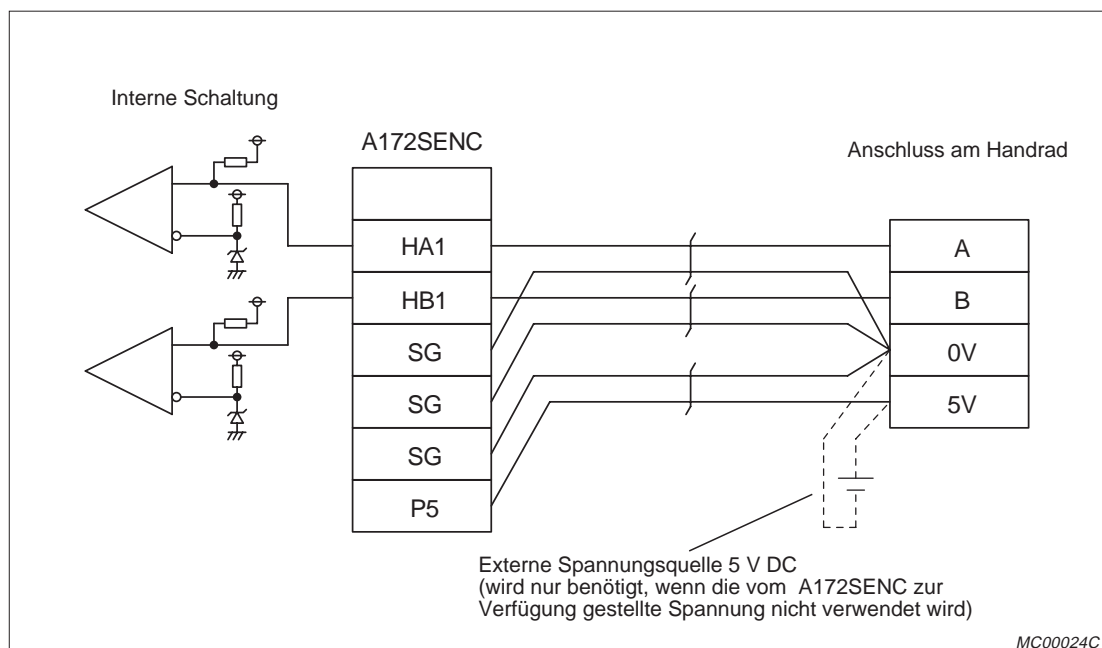


Abb. 1-19: Anschluss eines Handrades mit Spannungsausgang an ein A172SENC

Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang



ACHTUNG

Wenn das Handrad durch eine externe Spannung versorgt wird, darf der Spannungsausgang (5 V DC, Anschlüsse P5 und SG) des A172SENC nicht angeschlossen werden.

Die externe Spannung zur Versorgung des Handrades muss auf 5 V stabilisiert sein. Die Verwendung einer anderen Spannung kann zu einem fehlerhaften Verhalten führen.

Die maximale Leitungslänge beim Anschluss eines Handrades beträgt 30 m.

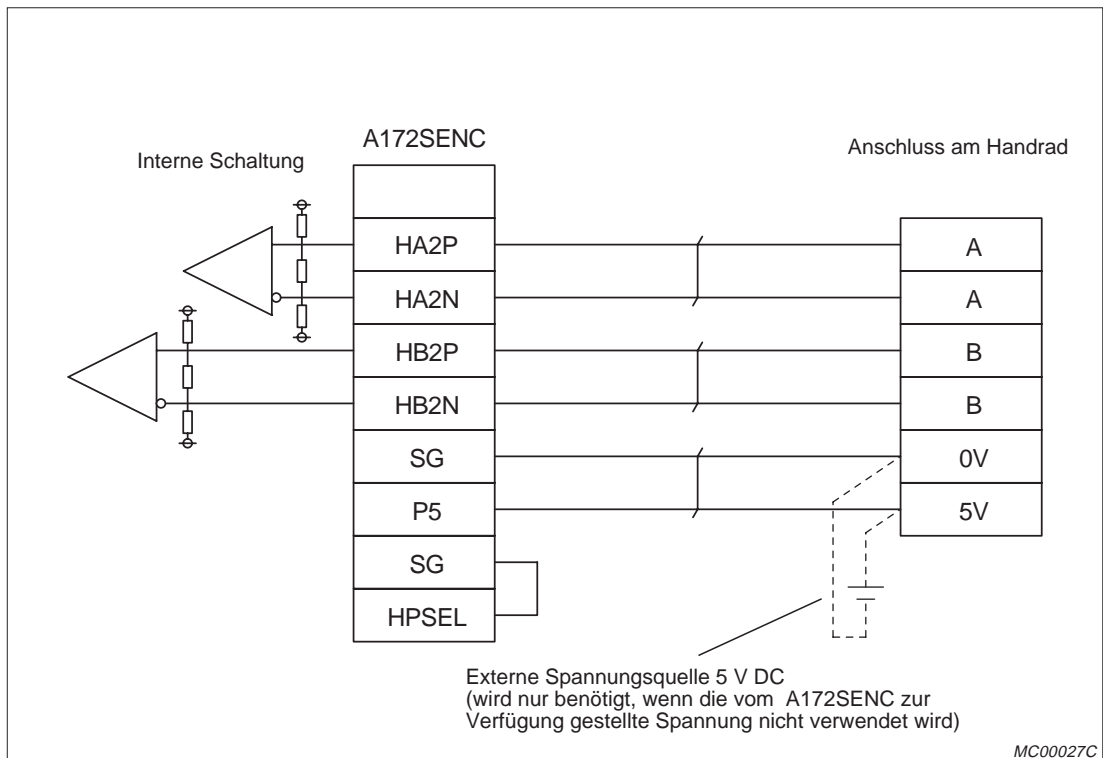


Abb. 1-20: Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang an ein A172SENC

1.8.5 Anschluss eines seriellen synchronen Absolut-Encoders

Ein serieller synchroner Absolut-Encoder vom Typ MR-HENC wird über den SY.ENC-Anschluss mit dem Encoder-Interface A172SENC verbunden. Zum Anschluss wird das Encoder-Kabel MR-HSCBL□M verwendet.



ACHTUNG

Verwenden Sie zur Verbindung des Encoders und des SY.ENC-Anschlusses eine abgeschirmte Leitung. Verlegen Sie zur Vermeidung von elektromagnetischen Störeinstrahlungen die Leitung nicht in der Nähe von Leitungen, die hohe Ströme oder Spannungen übertragen.

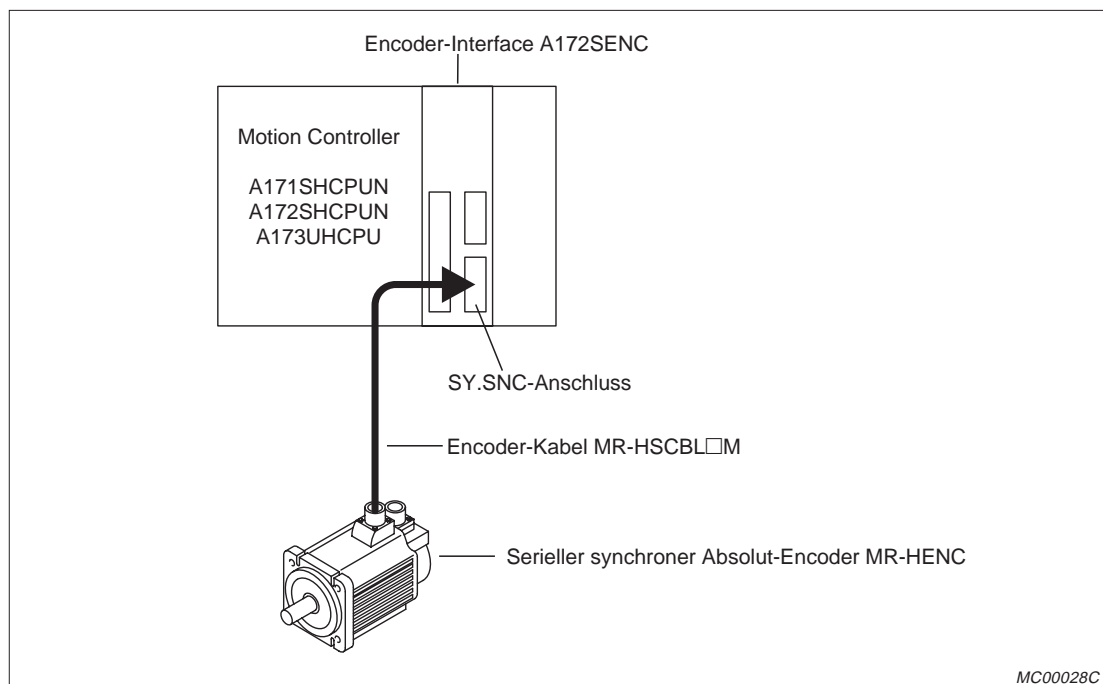
Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 200 mm.

Verbinden Sie die Abschirmung der Leitung mit der FG-Klemme des Encoders.

Wählen Sie bei der Verlegung der Leitung zur Vermeidung von Störungen den kürzesten möglichen Weg. Die Länge der Encoderleitung darf 30 m nicht überschreiten.

Schließen Sie das Encoder-Kabel nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung an. Wenn dies nicht beachtet wird, kann es durch Kontakt der Signalleitungen mit der Versorgungsspannung zur Beschädigung des Encoders kommen.

Schließen Sie das Encoderkabel besonders sorgfältig an. Eine falsche Belegung der Stecker kann zur Zerstörung der Encoder-Elektronik führen.



MC00028C

Abb. 1-21: Grundsätzlicher Anschluss eines Encoders an ein A172SENC

HINWEIS

Ziehen Sie nach dem Anschluss des Encoder-Kabels die Schrauben des Steckers fest an.

PIN	Signal	PIN	Signal
1	SG (Masse)	11	Nicht belegt
2	SG (Masse)	12	MD
3	MRR	13	MDR
4	MR	14	BAT
5	Nicht belegt	15	SG (Masse)
6	Nicht belegt	16	P5 (Spannungsausgang +5 V DC)
7	P5 (Spannungsausgang +5 V DC)	17	SG (Masse)
8	P5 (Spannungsausgang +5 V DC)	18	Nicht belegt
9	Nicht belegt	19	Nicht belegt
10	Nicht belegt	20	SD (Abschirmung)

Tab. 1-28: Belegung des SY.ENC-Anschlusses

Die folgende Abbildung zeigt die Verbindung zwischen dem Encoder und dem A172SENC:

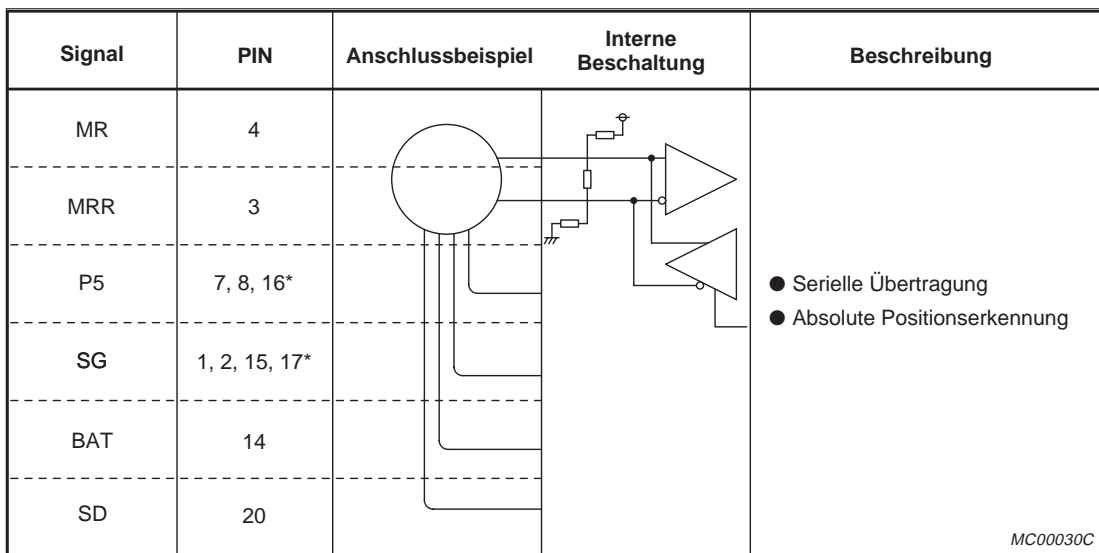


Abb. 1-22: Verbindung eines Encoders mit den SY.ENC-Anschluss eines A172SENC

* Die Anschlüsse P5 (PIN 16) und SG (PIN 17) werden nur bei den Encoder-Kabeln MR-HSCBL10M, MR-HSCBL20M und MR-HSCBL30M angeschlossen.

Die Belegung der Encoder-Kabel ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

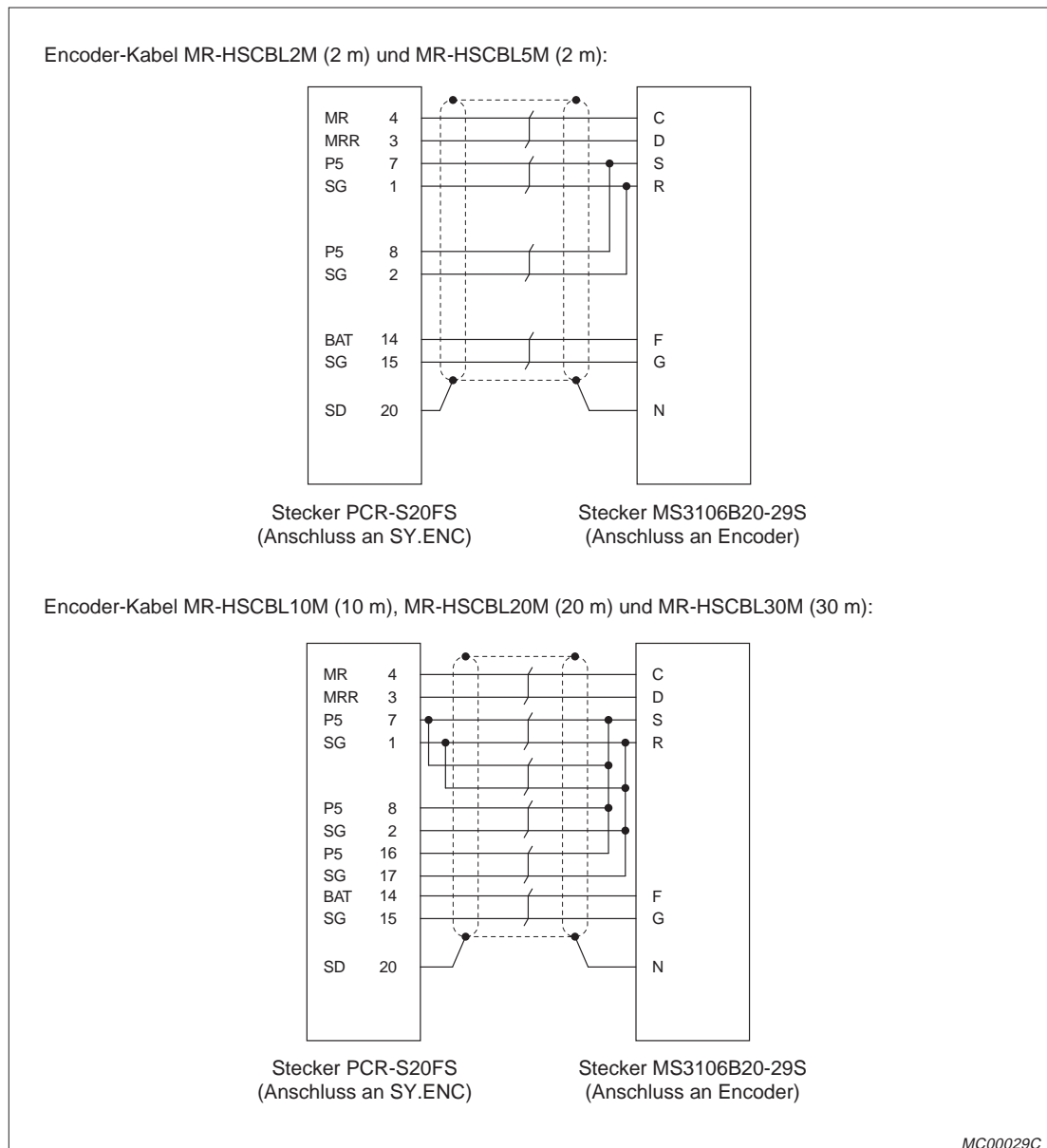


Abb. 1-23: Belegung der Encoder-Kabel

- ① Die Encoder-Kabel sind identisch mit den Encoder-Kabeln zum Anschluss der Motoren HA-UH□K, HC-SF/RF/UF (2000 min^{-1}).
- ② Das Encoder-Anschluss-Set zum Anschluss der Motoren HA-UH□K, HC-SF/RF/UF (2000 min^{-1}) kann ebenfalls verwendet werden.

1.8.6 Anschluss der externen Servosignale

Das Interface-Modul A172SENC kann digitale Signale von bis zu acht Achsen erfassen. Pro Achse stehen vier Eingänge zur Verfügung. Zusätzlich wird vom A172SENC das Startsignal des Encoders überwacht und eine elektromagnetische Bremse angesteuert.

Signale		Anzahl der Signale		Beschreibung
		pro Achse	gesamt	
Eingänge	FLS, Endschalter (max. Weg)	1	8	Zur Erkennung der Wegbegrenzungen
	RLS Endschalter (min. Weg)	1	8	
	STOP Stoppschalter	1	8	Anhalten bei Geschwindigkeits- oder Lageregelung
	DOG/CHANGE Maschinennullpunkt oder Umschaltung von Geschwindigkeits- zur Lageregelung	1	8	Erfassung des Maschinennullpunktes oder Umschaltung von Geschwindigkeits- zur Lageregelung
	TRA Encoder-Startsignal	—	1	Das Encoder-Startsignal bewirkt einen Interrupt beim Motion Controller und startet den Zählvorgang.
Ausgang	Bremsenansteuerung	—	1	Signal zur Ansteuerung einer Bremse

Tab. 1-29: Externe Servosignale des A172SENC

Merkmal	Eingänge					Ausgang
	FLS	RLS	STOP	DOG CHANGE	Encoder-Startsignal	Bremse
Nennwert der Eingangsspannung	12 bis 24 V DC					—
Eingangsspannungsbereich	10,2 bis 26,4 V DC					—
Spannung und Strom bei EIN	$\geq 7,0$ V DC, ≥ 1 mA					—
Spannung und Strom bei AUS	$\leq 1,8$ V DC, $\leq 0,2$ mA					—
Schaltspannung/-strom	—					24 V DC (21,6 bis 30 V DC) / 0,1 A

Tab. 1-30: Technische Daten der Signaleingänge und des Bremsenausgangs



ACHTUNG

Führen Sie die Verdrahtung des CTRL-Anschlusses besonders sorgfältig aus. Eine falsche Belegung des Steckers kann zu Beschädigungen des Moduls führen.

Der CTRL-Anschluss an der Frontseite des A172SENC dient zur Verbindung der Servosignale mit dem Encoder-Interface.

Signal-gruppe	Signal	PIN	Bezeichnung	Signal-gruppe	Signal	PIN	Bezeichnung
	Bremse +	A1	BRK.COM		Gemeinsames Potential der Eingänge	B1	COM
	Bremse –	A2	BRK			B2	COM
	Nicht belegt	A3	—			B3	—
	Nicht belegt	A4	—			B4	TRA
8	DOG/CHANGE	A5	PX1F	4	DOG/CHANGE	B5	PXF
	STOP	A6	PX1E		B6	PXE	
	RLS	A7	PX1D		B7	PXD	
	FLS	A8	PX1C		B8	PXC	
7	DOG/CHANGE	A9	PX1B	3	DOG/CHANGE	B9	PXB
	STOP	A10	PX1A		B10	PXA	
	RLS	A11	PX19		B11	PX9	
	FLS	A12	PX18		B12	PX8	
6	DOG/CHANGE	A13	PX17	2	DOG/CHANGE	B13	PX7
	STOP	A14	PX16		B14	PX6	
	RLS	A15	PX15		B15	PX5	
	FLS	A16	PX14		B16	PX4	
5	DOG/CHANGE	A17	PX13	1	DOG/CHANGE	B17	PX3
	STOP	A18	PX12		B18	PX2	
	RLS	A19	PX11		B19	PX1	
	FLS	A20	PX10		B20	PX0	

Tab. 1-31: Belegung des CTRL-Anschlusses

Bedeutung der Abkürzungen:

DOG/CHANGE: Maschinennullpunkt oder Umschaltung von Geschwindigkeits- zur Lage-
regelung

STOP: Stoppschalter

RLS: Endschalter (min. Weg)

FLS: Endschalter (max. Weg)

HINWEIS

Die Signalgruppen werden den Achsen in der Positionier-Software zugeordnet.



ACHTUNG

Parametrieren Sie die Eingänge entsprechend der Anwendung. Durch eine falsche Zuordnung der Signale werden evtl. die Sicherheits-Endschalter oder der Bremsenausgang unwirksam. Dadurch besteht Gefahr für Mensch und Maschine.

Eingang oder Ausgang	Signal	Bezeichnung (PIN des CTRL-Anschlusses)	Interne Schaltung	Externe Beschaltung
Eingang	FLS	PX0 (B20), PX4 (B16), PX8 (B12), PXC (B8) PX10 (A20), PX14 (A16), PX18 (A12), PX1C (A8)		
	RLS	PX1 (B19), PX5 (B15), PX9 (B11), PXD (B7) PX11 (A19), PX15 (A15), PX19 (A11), PX1D (A7)		
	STOP	PX2 (B18), PX6 (B14), PXA (B10), PXE (B6) PX12 (A18), PX16 (A14), PX1A (A10), PX1E (A6)		
	DOG/ CHANGE	PX3 (B17), PX7 (B13), PXB (B9), PXF (B5) PX13 (A17), PX17 (A13), PX1B (A9), PX1F (A5)		
	Encoder- Start	TRA (B4)		
Versorgungsspannung		COM (B1, B2)		
Ausgang	Bremse +	BRK (A1)		
	Bremse -	BRK COM (A2)		

Abb. 1-24: Beschaltung des CTRL-Anschlusses

1.9 SSCNET

SSCNET (**S**ervo **S**ystem **C**ontroller **N**ETwork) ist ein Motion-Netzwerk mit serieller Datenübertragung. Zur Verbindung eines Motion Controllers mit einem Servoverstärker und zur Verbindung der Servoverstärker untereinander werden fertig konfektionierte SSCNET-Kabel verwendet.

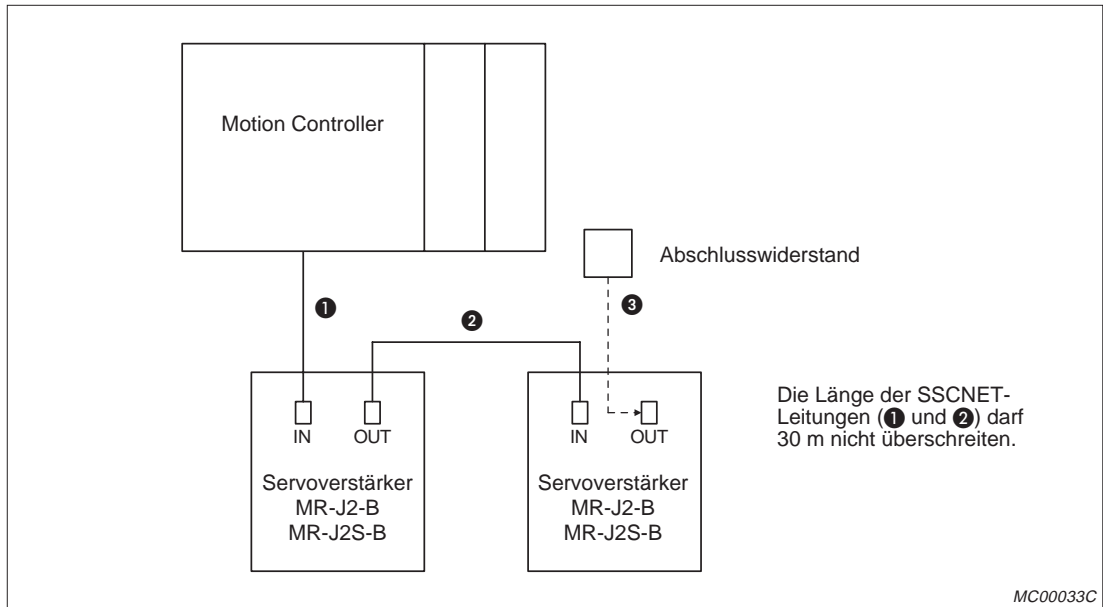


Abb. 1-25: Motion-Netzwerk SSCNET

Nummer	Bezeichnung		Beschreibung
①	SSCNET-Kabel	MR-J2HBUS05M-A (Länge: 0,5 m) MR-J2HBUS1M-A (Länge: 1 m) MR-J2HBUS5M-A (Länge: 5 m)	Buskabel zur Verbindung des Motion Controllers mit einem Servoverstärker MR-J2-B/MR-J2S-B
②		MR-J2HBUS05M (Länge: 0,5 m) MR-J2HBUS1M (Länge: 1 m) MR-J2HBUS5M (Länge: 5 m)	
③	Abschlussstecker	MR-A-TM	Zum Busabschluss am letzten Servoverstärker

Tab. 1-32: SSCNET-Kabel und Abschlussstecker

HINWEIS | Die Länge eines SSCNET-Zweiges darf 30 m nicht überschreiten.

An den Motion Controllern A171SHCPUN und A172SHCPUN kann ein SSCNET-Zweig angeschlossen werden. Der Motion Controller A173UHCPU bietet Anschlussmöglichkeiten für bis zu vier SSCNET-Zweige. Pro Zweig können max. acht Servoverstärker angeschlossen werden.

1.9.1 Einstellung der Achsennummer

In der Positionier-Software werden den einzelnen Servoverstärkern Achsennummern zugeteilt. Bei Verwendung des Motion Controllers A171SHCPUN sind 1 bis 4 Achsen, beim A172SHCPUN 1 bis 8 und beim A173UHCPU sind 1 bis 32 Achsen steuerbar. An den angeschlossenen Servoverstärkern wird die Achsennummer mittels eines Schalters eingestellt. Dabei entsprechen die Schalterstellungen 0 bis 7 den Achsennummern 1 bis 8, die in der Software zugeteilt wurden.

dno.*	SSCNET-Zweig			Position des Drehschalters am Servoverstärker	
	A171SHCPUN (max. 4 Achsen) A172SHCPUN A173UHCPU	Nur bei A173UHCPU			
1	1	2	3	4	0
2	1	2	3	4	1
3	1	2	3	4	2
4	1	2	3	4	3
5	1	2	3	4	4
6	1	2	3	4	5
7	1	2	3	4	6
8	1	2	3	4	7

Tab. 1-33: Vergabe der Achsennummern

* „dno.“ ist die Achsennummer, die in den Systemeinstellungen der Positionier-Software angezeigt wird.

2 Planung eines Motion-Systems

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise bei der Planung eines Motion-Systems beschrieben. Die Auswahl der Servoverstärker und -motoren und der E/A-Module aus der MELSEC A-Serie wird nicht beschrieben. Schlagen Sie dazu in den entsprechenden Handbüchern nach. Hinweise zur Programmierung und Parametrierung finden Sie in den Software- Bedienungsanleitungen.



ACHTUNG

- *Sehen Sie externe Sicherheitsschaltkreise vor, die bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung oder im Fall eines Fehlers des Motion Controllers vor gefährlichen Zuständen schützen.*
- *Installieren Sie den Motion Controller, die Servoverstärker und -motoren und den Bremswiderstand nicht in der Nähe von leicht brennbaren Stoffen.*
- *Treffen Sie Vorkehrungen zur Abschaltung der Versorgungsspannung der Servoverstärker, wenn beim Motion Controller, Servoverstärker oder Servomotor ein Fehler auftritt, da es sonst zu einer Überhitzung und Selbstentzündung der Geräte kommen kann.*
- *Schalten Sie bei Verwendung eines Bremswiderstandes den Servoantrieb spannungsfrei, wenn ein Fehler auftritt. Wenn das nicht beachtet wird, kann der Bremswiderstand beschädigt oder überhitzt werden und es besteht Brandgefahr.*
- *Verwenden Sie zur Verdrahtung des Servoverstärkers und des Bremswiderstandes Leitungen mit erhöhter Wärmebeständigkeit.*
- *Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.*
- *Beachten Sie beim Anschluss der Module die Polarität der Spannungen. Durch verpolten Anschluss kann das Modul beschädigt werden.*
- *Die Kühlkörper der Servoverstärker, der Servomotor und der Bremswiderstand erhitzen sich beim Betrieb und kühlen auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung nur langsam ab. Bei Berührung dieser Teile besteht die Gefahr einer Verbrennung.*
- *Schalten Sie zur Vermeidung von Verletzungen unbedingt die Versorgungsspannung aus, wenn an der Welle von Servomotoren oder an mit der Welle verbundenen Maschinenteilen gearbeitet wird.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Verwenden Sie nur die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Kombinationen von Motion Controllern, Servoverstärkern und Servomotoren.*
- *Wenn die Geräte in einem System mit bestimmten Sicherheitsvorschriften eingesetzt werden (z.B. Roboter), müssen alle Komponenten, wie z.B. Motion Controller oder Servoverstärker, diesen Sicherheitsvorschriften entsprechen.*

**ACHTUNG**

- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Positionierantrieben nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.
- Sehen Sie eine NOT-AUS-Einrichtung vor. NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten des Motion Controllers wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.
- Sehen Sie externe Sicherheitsschaltkreise (Endschalter etc.) vor, um die Servoantriebe bei einem fehlerhaftem Verhalten abzuschalten.
- Benutzen Sie die dynamische Bremse des Servomotors nur zum Anhalten im Fall eines NOT-AUS und beim Ausschalten des Servoverstärkers oder der Versorgungsspannung. Verwenden Sie die dynamische Bremse nicht zum Anhalten bei der Positionierung.
- Verwenden Sie bei Servomotoren die dynamische Bremse, falls das ungebremste Auslaufen der Antriebe bei einem NOT-AUS oder beim Abschalten der Versorgungsspannung für Ihre Anwendung nicht zulässig ist.
- Berücksichtigen Sie auch bei Verwendung einer dynamischen Bremse den Weg bis zum Stillstand der Antriebe.
- Für den Fall, dass die Sicherheits-Endschalter mit maximaler Geschwindigkeit passiert werden, ist genügend Freiraum zum Abbremsen vorzusehen.
- Verwenden Sie bei vertikalen Hebeachsen eine dynamische Bremsung und zusätzlich eine elektromagnetische Haltebremse, um das Herabfallen bei NOT-AUS, beim Ausschalten des Servoverstärkers oder der Versorgungsspannung zu verhindern.
- Sehen Sie für den Fall, dass die elektromagnetische Haltebremse versagt, eine mechanische Sicherheitseinrichtung (z.B. Anschlag, Puffer) vor.
- Die in den Servomotoren eingebaute elektromagnetische Bremse ist als Haltebremse ausgelegt. Sie darf nicht zum Bremsen eines drehenden Motors verwendet werden.
- Verwenden Sie Leitungen mit dem korrekten Durchmesser und der erforderlichen Wärmebeständigkeit und Biegefestigkeit.

2.1 Planungsschritte

Ein Motion-System setzt sich z.B. aus dem Motion Controller, dem Hauptbaugruppenträger, E/A-Modulen, Servoverstärkern und -motoren zusammen. Jede Komponente muss unter Berücksichtigung der Anwendung und der technischen Daten ausgewählt, parametriert und angeschlossen werden.

Ein Motion-System kann durch ein grafisches Bediengerät (**Graphic Operation Terminal, GOT**), und die Verbindung zu einem Personal Computer oder einem MELSECNET-Netzwerk ergänzt werden.

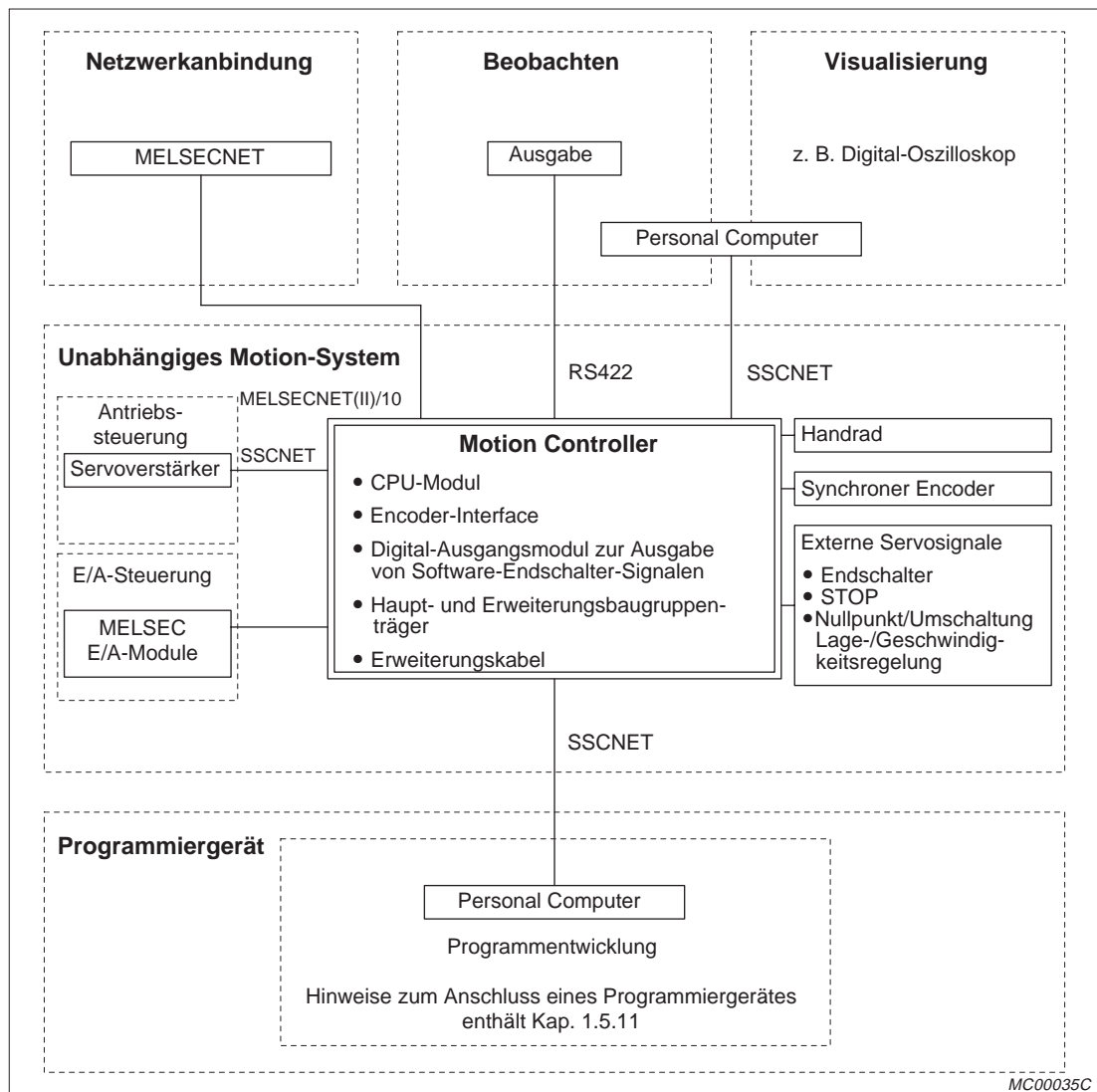


Abb. 2-1: Motion-System

2.1.1 Unabhängiges Motion-System

Komponente	Auswahlkriterium	Beschreibung in
Motion Controller	<ul style="list-style-type: none"> ● Anzahl der Achsen ● Erforderliche Ein- und Ausgänge 	Kap. 2.5
Betriebssystem (SV13 oder SV22)	Art und Umfang der zu steuernden Anlage	Kap. 1.3.4
Anzahl der benötigten Interface-Module A172SENC Umfang der externen Verdrahtung	Anzahl der Achsen Anzahl der externen Servo-Signale <ul style="list-style-type: none"> ● Bei einem vorhandenen mechanischen Maschinennullpunkt und Anfahren dieses Nullpunktes mit Hilfe eines Schalters wird das Signal „Maschinennullpunkt (DOG)“ benötigt. ● Bei Geschwindigkeitsregelung muss das Signal zur Umschaltung zur Lageregelung („CHANGE“) erfasst werden. ● Wenn ein bestimmter Weg nicht überschritten werden darf, werden die Endschaltereingänge „FLS“ und „RLS“ benötigt. ● Wenn jede Achse separat gestoppt werden soll, muss der Eingang „STOP“ beschaltet werden. <ul style="list-style-type: none"> ● Zahl der benötigten Handräder ● Zahl der Absolutwert-Encoder 	Kap. 2.8
E/A-Module	Anforderungen der zu steuernden externen Geräte	—
Digital-Ausgangsmodul A1SY42	Wenn abhängig vom Istwert der Position Signale ausgegeben werden sollen.	—
Hauptbaugruppenträger	Anzahl der Motion-Module (A172SENC, A1SY42)	Kap. 2.7.1
Erweiterungsbaugruppenträger Erweiterungskabel Netzteil für die Erweiterungsbaugruppenträger	Anzahl der SPS-Module	Kap. 2.7.2
Servoverstärker und -motoren	Benötigte Motorleistung und -drehzahl	Bedienungsanleitung zu Servoverstärkern und -motoren
SSCNET-Kabel und -Abschlussstecker	Anordnung der Geräte Vergeben Sie Achsennummern an die Servoverstärker.	Kap. 1.9

Tab. 2-1: Auswahlkriterien der Komponenten eines Motion-Systems

2.1.2 Motion System mit Verbindung zu einem grafischen Bediengerät (GOT) oder PC

Das Grundsystem wird ausgewählt (s. Kap. 3.1.1). Die Planungsschritte bei Anschluss eines grafischen Bediengerätes oder eines Personal Computers sind in der folgenden Tabelle beschrieben:

Komponente	Auswahlkriterien
Grafisches Bediengerät	<ul style="list-style-type: none"> ● Umfang der Daten, die angezeigt werden sollen ● Umfang der Funktionen, die gesteuert werden sollen
PC Software-Paket	<ul style="list-style-type: none"> ● Soll die Digital-Oszilloskop-Funktion zur Prüfung und Abstimmung der Positionierung genutzt werden? ● Art und Umfang der Daten, die angezeigt werden sollen ● Art und Umfang der Funktionen, die gesteuert werden sollen

Tab. 2-2: Auswahlkriterien für ein Bediengerät, einen PC und die Software

2.1.3 Motion-System mit Verbindung zu MELSECNET(II)/10

Wählen Sie die MELSECNET-Module aus und planen Sie den Busaufbau, wenn der Motion Controller an einem MELSECNET(II)- oder MELSECNET/10-Netzwerk betrieben wird. Berücksichtigen Sie dabei die Hinweise in Kap. 2.5.10.

2.1.4 Externe Beschaltung

Komponente	Auswahlkriterium	Beschreibung in
Stromversorgung für Motion Controller, Servoverstärker und E/A-Module	<ul style="list-style-type: none"> ● Benötigte Leistung ● Sicherheitsbestimmungen ● Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen 	Kap. 2.2.4
Sicherheitsschaltkreise	<ul style="list-style-type: none"> ● Abschaltung des Motion-Systems bei Fehlern des Motion Controllers, der Servoverstärker oder Betätigung eines NOT-AUS-Tasters ● Schutz vor Fehlfunktionen beim Einschalten der Versorgungsspannung, bis die Spannung in voller Höhe anliegt ● Elektromagnetische Bremse der Servomotoren 	Kap. 2.2.2 Kap. 2.2.3 Kap. 2.2.6

Tab. 2-3: Auswahlkriterien für die externe Beschaltung

2.1.5 Auslegung des Schaltschranks

Komponente	Auswahlkriterium	Beschreibung in
Schaltschrank	<ul style="list-style-type: none"> ● Umgebungsbedingungen (Temperatur, Vibrationen) ● Durch die Module erzeugte Wärme ● Platzbedarf und Anordnung der Komponenten 	Kap. 2.3

Tab. 2-4: Auswahlkriterien für den Schaltschrank

2.2 Externe Beschaltung

2.2.1 Anschluss des Motion-Systems

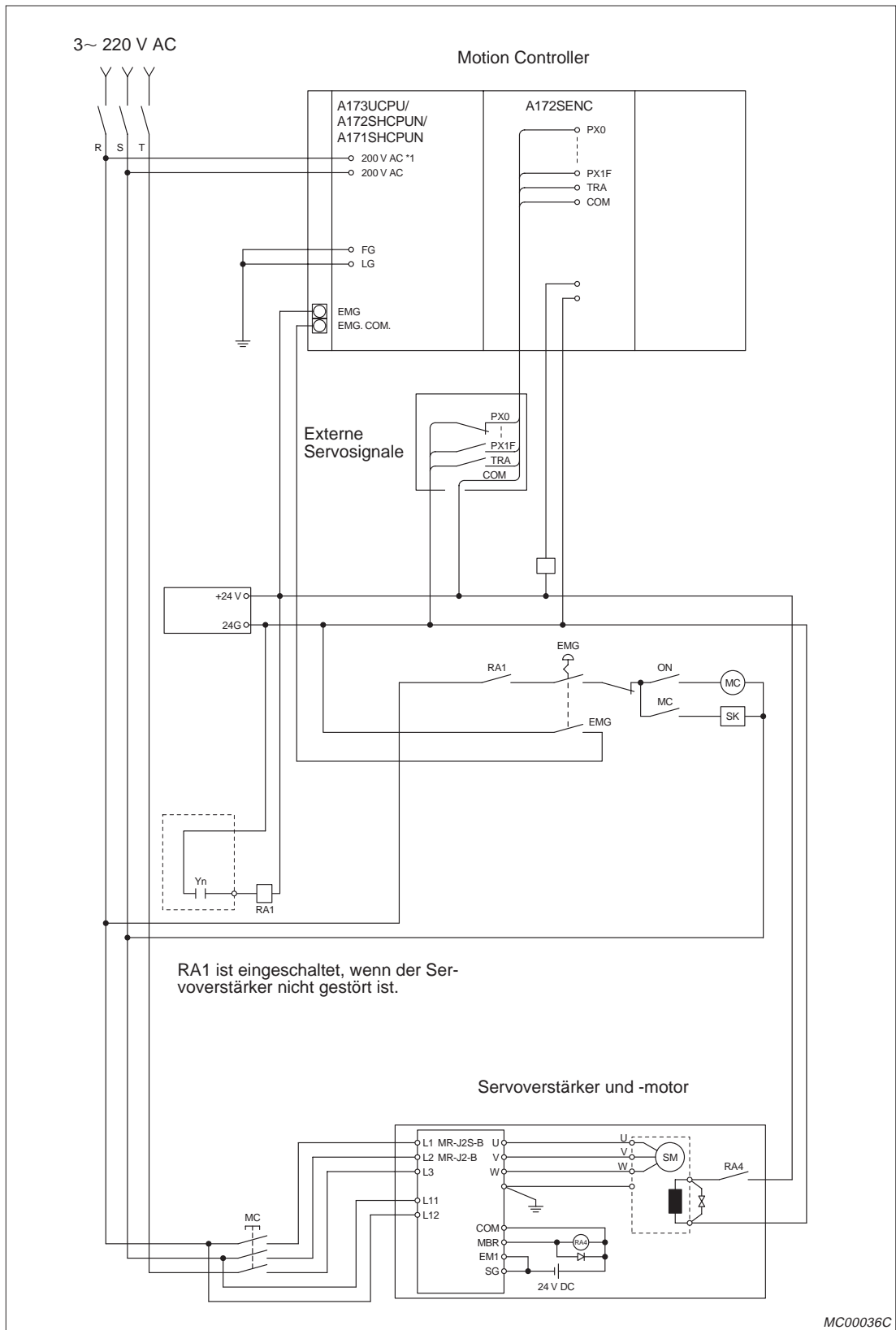


Abb. 2-2: Anschluss von Motion Controller und Servoverstärker

2.2.2 Sicherheitsschaltung gegen Ausfälle des Motion Controllers

Fehler des Motion Controllers oder des Speichers können durch die Selbstdiagnosefunktion erkannt werden, während Störungen der E/A-Steuerung eventuell von der CPU nicht erkannt werden.



ACHTUNG

Bei einer Störung der E/A-Steuerung werden alle Ein- oder Ausgänge je nach vorliegender Störung ein- oder ausgeschaltet. Normale Betriebsbedingungen und Betriebssicherheit sind in diesem Fall nicht mehr gewährleistet.

Obwohl MITSUBISHI-Steuerungen unter höchsten Qualitätsanforderungen produziert werden, können gelegentlich Störungen auftreten, die durch äußere Umstände bedingt sind. Um Schäden bei solchen Störungen zu vermeiden, kann die in der folgenden Abbildung dargestellte Sicherheitsschaltung verwendet werden.

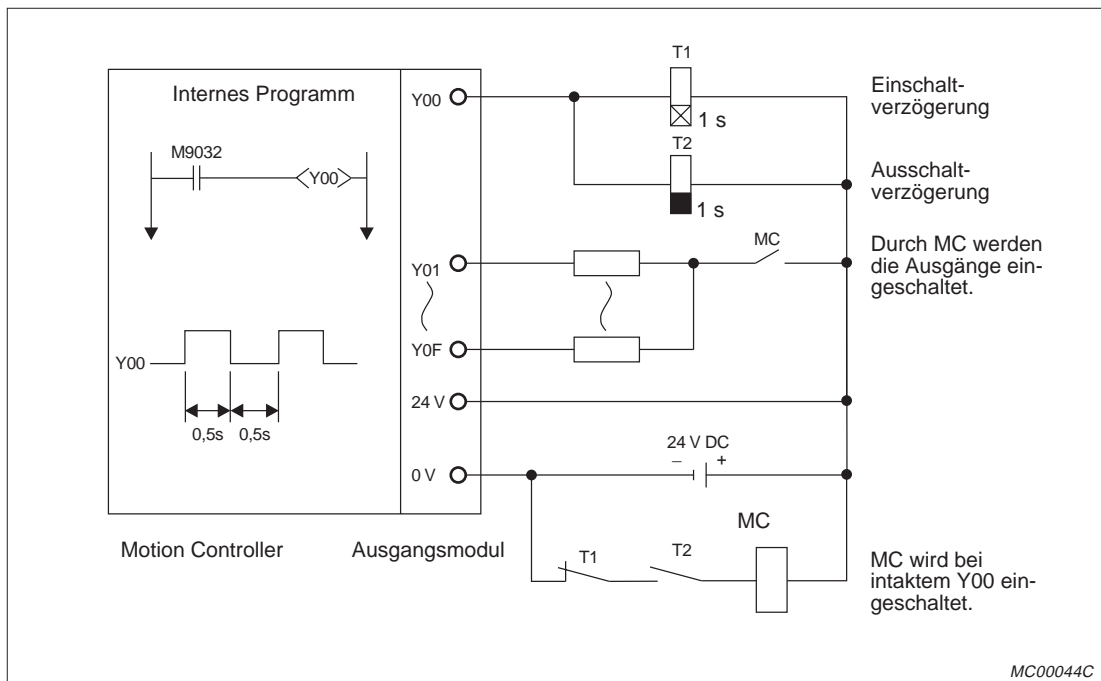


Abb. 2-3: Sicherheitsschaltung gegen Ausfälle des Motion Controllers

Y00 wird durch M9032 in Intervallen von 0,5 s ein- und ausgeschaltet. Deshalb sollten Sie ein kontaktloses Ausgangsmodule (mit Transistorausgang) verwenden.

2.2.3 Sicherheitsschaltung gegen undefinierte Ausgangszustände

Beim Einschalten der Versorgungsspannung des Motion Controllers können die Ausgänge kurzzeitig undefinierte Zustände annehmen, weil die externe Spannung zur Versorgung der Ausgangsmodule vor der Versorgungsspannung des Motion Controllers zur Verfügung steht. Wenn beispielsweise zuerst die Gleichspannung eines Ausgangsmodules, die die Ausgänge versorgt, eingeschaltet und erst danach der Motion Controller eingeschaltet wird, können die Ausgänge des Moduls beim Einschalten des Motion Controllers falsche Zustände annehmen. Deshalb ist es notwendig, dass Sicherheitsschaltkreise vorgesehen werden, die zuerst die Versorgungsspannung des Motion Controllers einschalten.

**GEFAHR**

Beim Ausfall der externen Versorgungsspannung oder bei einem Fehler des Motion Controllers können ebenfalls undefinierte Zustände auftreten. Deshalb sollten außerhalb des Motion Controllers Vorkehrungen (z. B. NOT-AUS-Schaltkreise, Verriegelungen mit Schützen etc.) zur Vermeidung von gefährlichen Betriebszuständen und von Schäden vorgesehen werden.

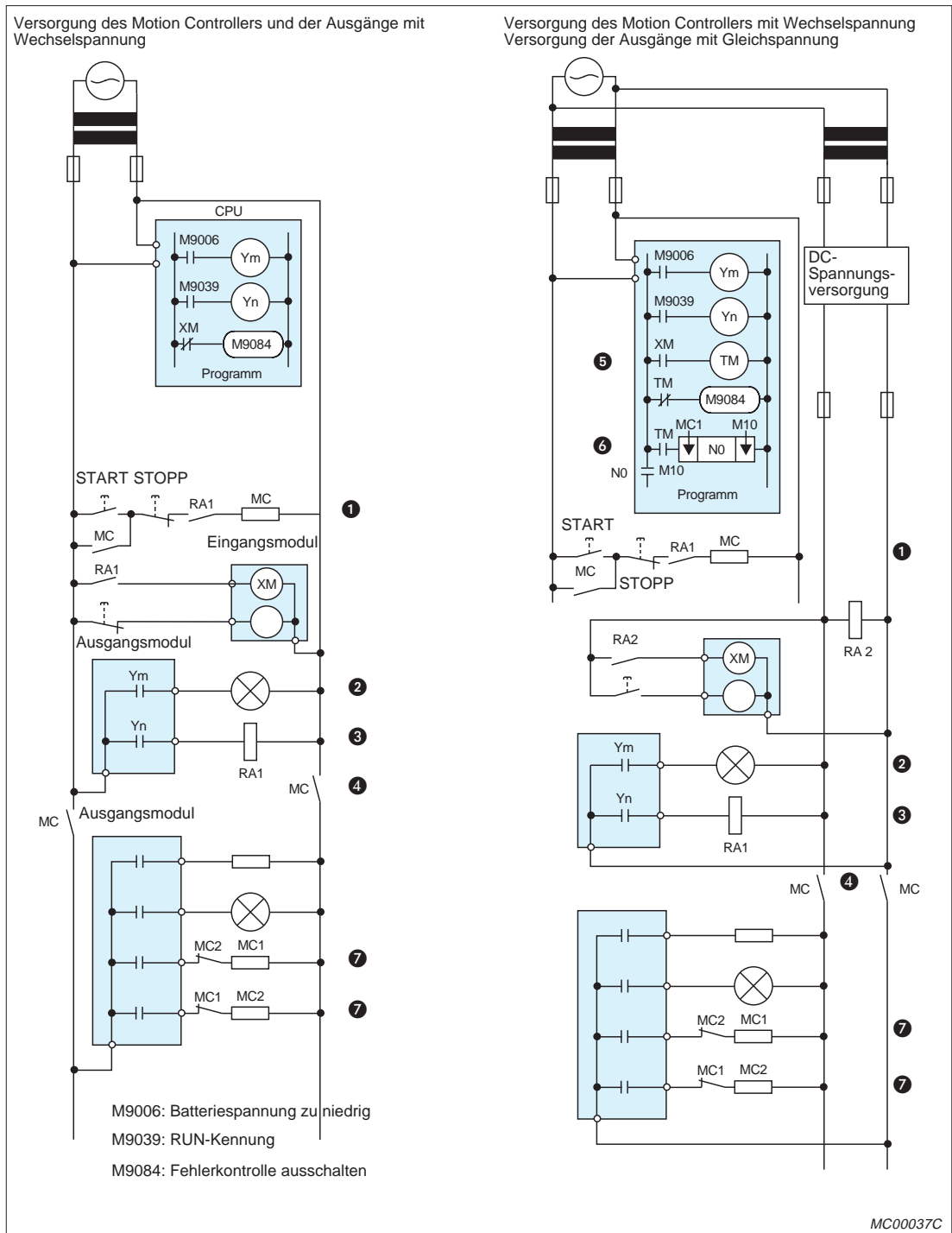


Abb. 2-4: Sicherheitsschaltkreise

- ❶ Durch RA1 wird MC geschaltet, wenn der Motion Controller in der Betriebsart RUN ist und die START-Taste betätigt wird.
- ❷ Alarmmeldung durch Leuchte oder Summer bei niedriger Batteriespannung
- ❸ RA1 wird durch M9039 eingeschaltet, wenn der Motion Controller in der Betriebsart RUN ist.
- ❹ Durch MC werden die Ausgänge abgeschaltet, wenn der Motion Controller in der Betriebsart STOP ist.

- ⑤ RA2 startet über den Eingang XM den Timer TM, wenn die Gleichspannung eingeschaltet ist.
- ⑥ Die DC-Spannungsversorgung für die Eingangssignale wird eingeschaltet, wenn der Timer TM abgelaufen ist und die Gleichspannung eingeschaltet ist.
- ⑦ Sehen Sie Verriegelungen vor, z. B. bei Antrieben mit zwei Drehrichtungen oder wenn gefährliche Zustände auftreten können.

M9084 bleibt so lange gesetzt, bis die externe Spannungsversorgung eingeschaltet ist, um unberechtigte Fehlermeldungen während des Einschaltens der Spannung zu unterdrücken.

Vorgänge beim Einschalten der Versorgungsspannung

Versorgung der SPS und der Ausgänge mit Wechselspannung:

- Die Spannung wird eingeschaltet.
- Der Motion Controller wird in die Betriebsart RUN geschaltet.
- Der Start-Taster wird betätigt.
- Wenn das Schütz MC geschaltet wird, werden die Ausgänge mit Spannung versorgt.

Versorgung der SPS mit Wechselspannung und der Ausgänge mit Gleichspannung:

- Die Spannung wird eingeschaltet.
- Der Motion Controller wird in die Betriebsart RUN geschaltet.
- Sobald die Gleichspannung ansteht, wird RA2 eingeschaltet.
- Durch den Timer TM wird sichergestellt, dass die Gleichspannung zu 100 % aufgebaut ist, nachdem RA2 eingeschaltet wurde. Der Sollwert für TM sollte ca. 0,5 s betragen. Wenn für RA2 ein Spannungsrelais verwendet wird, wird TM nicht benötigt.
- Der Start-Taster wird betätigt.
- Wenn das Schütz MC geschaltet wird, werden die Ausgänge mit Spannung versorgt.

2.2.4 Spannungsversorgung



ACHTUNG

Verlegen Sie Leitungen zur Stromversorgung des Motion Controllers und der Module (100 bis 240 V AC, 24 V DC) nicht in der Nähe von Leitungen, die hohe Ströme, hohe Spannungen oder Signale von E/A-Modulen führen. Der Abstand zu diesen Leitungen muss mindestens 100 mm betragen.

Der Anschluss der Spannungsversorgung der Steuerung sollte von der Versorgung der Ein- und Ausgänge und der Servoverstärker getrennt werden.

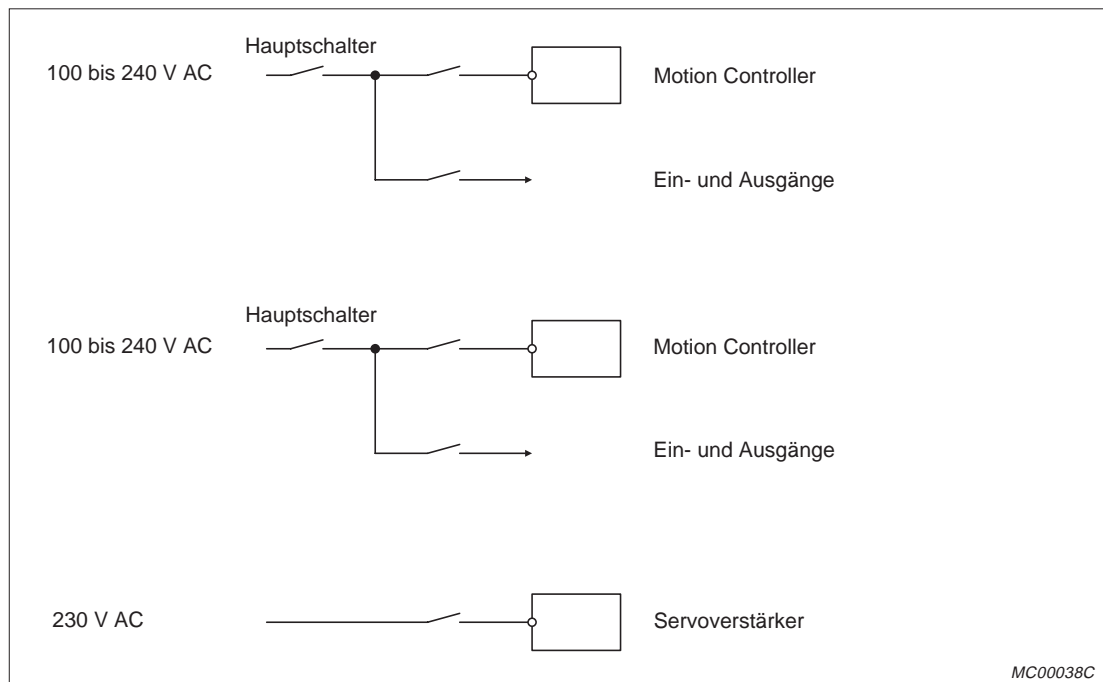


Abb. 2-5: Separate Versorgung von Motion Controller und Servoverstärker



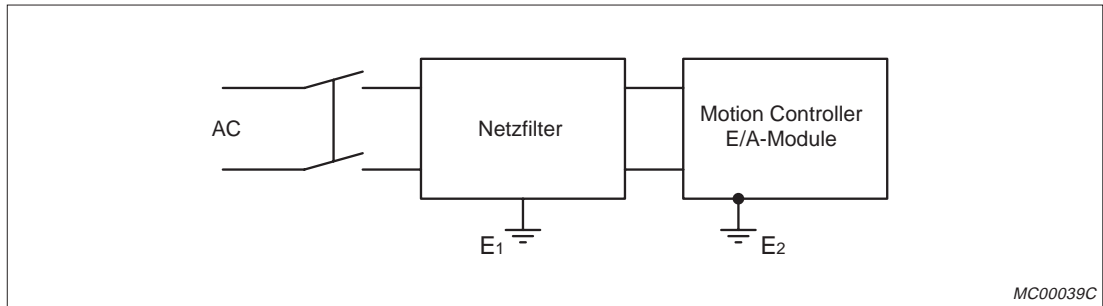
ACHTUNG:

Die Erdung des Netzfilters und der Überspannungsableiter (E1) und die Erdung der Steuerung (E2) müssen voneinander getrennt ausgeführt werden.

Der Überspannungsschutz ist so auszuwählen, dass die erlaubten Spannungsschwankungen nicht zur Auslösung führen.

Ein Transformator zur Versorgung der Motion Controller oder der Netzgeräte A1S61PN/A1S62PN muss eine Ausgangsleistung von mindestens 110 VA haben.

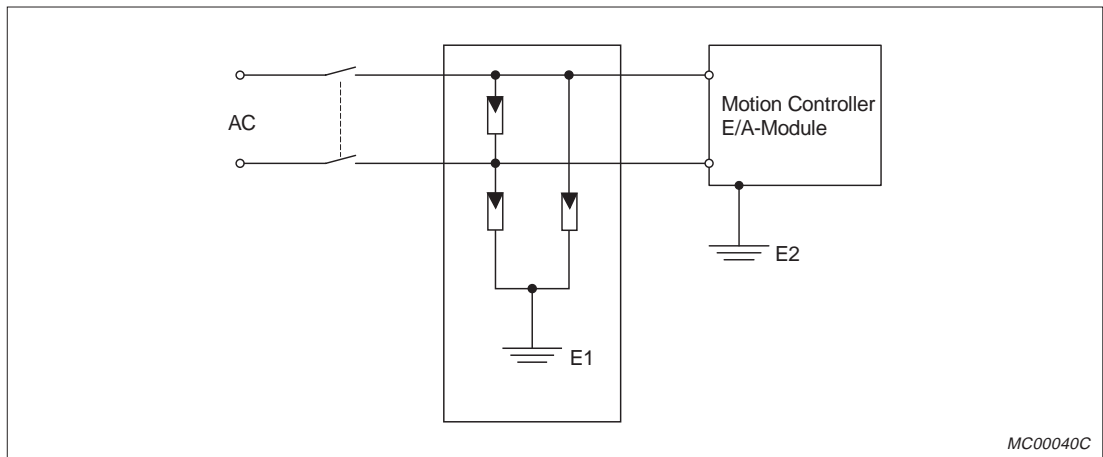
Bei Fehlfunktionen durch Störungen, die über die Netzleitung eingestreut werden, müssen Netzfilter verwendet werden:



MC00039C

Abb. 2-6: Versorgung des Motion Controllers über ein Netzfilter

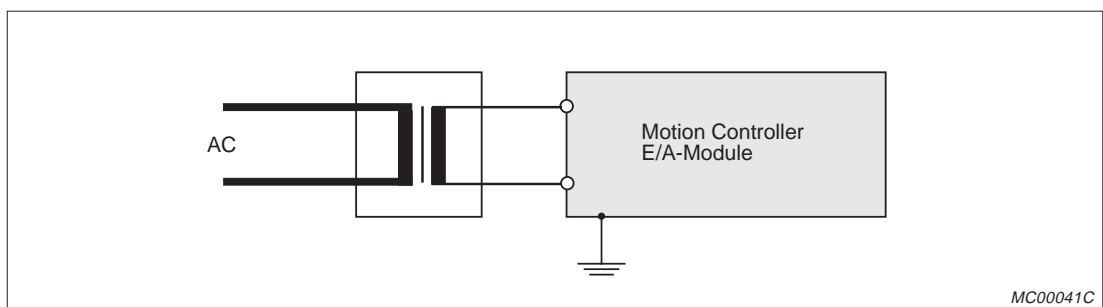
Als Schutz vor Überspannungen (z. B. durch Blitzschlag) sollten Überspannungsableiter verwendet werden.



MC00040C

Abb. 2-7: Überspannungsschutz

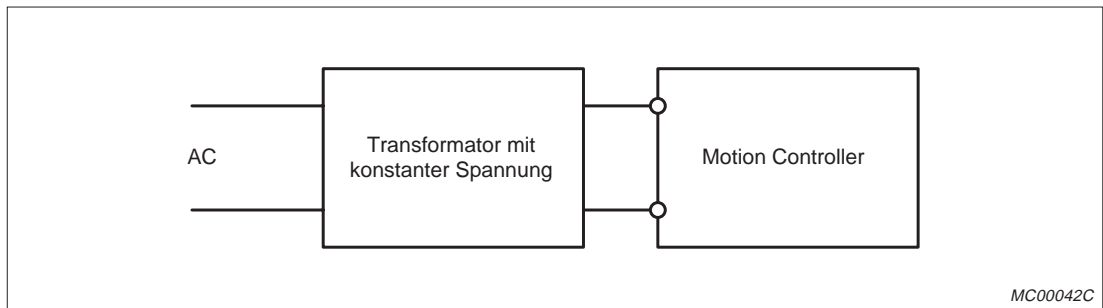
Störspannungen zwischen Spannungsversorgung und Erde können durch einen Trenntransformator unterdrückt werden:



MC00041C

Abb. 2-8: Versorgung des Motion Controllers über einen Trenntransformator

Bei Schwankungen der Versorgungsspannung, die den zulässigen Bereich überschreiten, muss eine Spannungsstabilisierung verwendet werden:



MC00042C

Abb. 2-9: Stabilisierte Spannung zur Versorgung des Motion Controllers

Verwenden Sie zur Verdrahtung nur Leitungen mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Querschnitten:

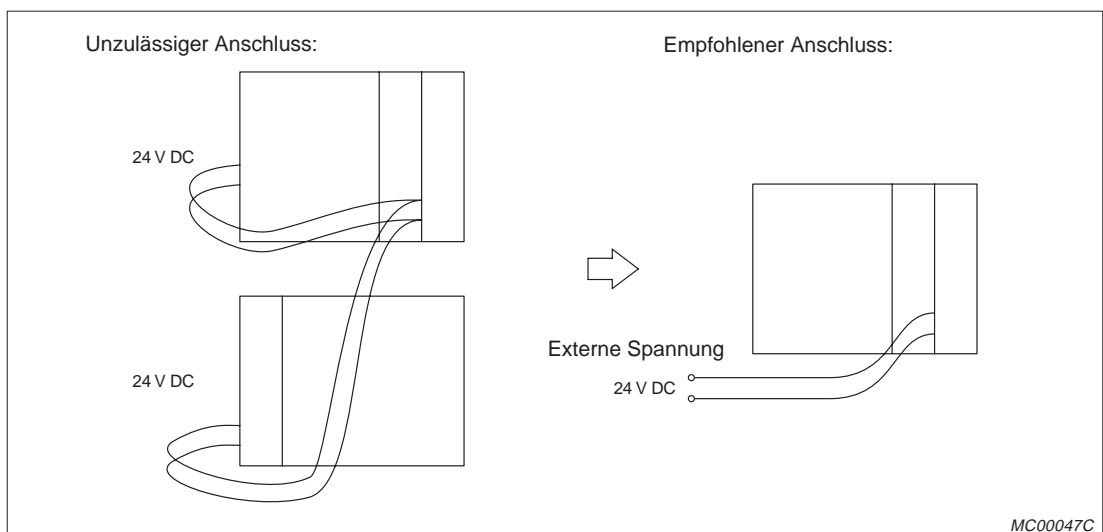
Anwendung	Empfohlener Leitungsquerschnitt
Anschluss der Netzteile (100 bis 240 V AC)	maximal möglicher Querschnitt (max. 2 mm ²)
Spannungsversorgung (24 V DC)	
Verdrahtung der Ein- und Ausgänge	0,75 mm ² (Verwendbare Querschnitte: 0,75 mm ² bis 2 mm ²)
Erdung	mindestens 2 mm ²

Tab. 2-5: Empfohlene Leitungsquerschnitte



ACHTUNG

Schalten Sie zur Versorgung von E/A-Modulen die Ausgangsspannung (24 V DC) des Netzteiles A1S62PN nicht parallel mit anderen Spannungen. Dadurch kann das Netzteil beschädigt werden. Verwenden Sie ein externes Netzteil, falls die Leistung des A1S62PN nicht ausreichend ist.



MC00047C

Abb. 2-10: Anschluss einer externen Spannungsversorgung

2.2.5 Erdung

Induzierte Störungen von z. B. Netzleitungen, Servoverstärkern, Schaltgeräten können Fehlfunktionen beim Motion Controller hervorrufen.

Durch Erdung der Geräte und der Abschirmungen der Leitungen können diese Störungen vermieden werden. Ferritringe über den SSCNET-Kabeln verhindern, dass sich Störungen über diese Leitungen ausbreiten.

Verwenden Sie zur Erdung jedes Geräts und jeder Abschirmung einen separaten Draht, um die Ausbreitung von Störspannungen zu vermeiden.

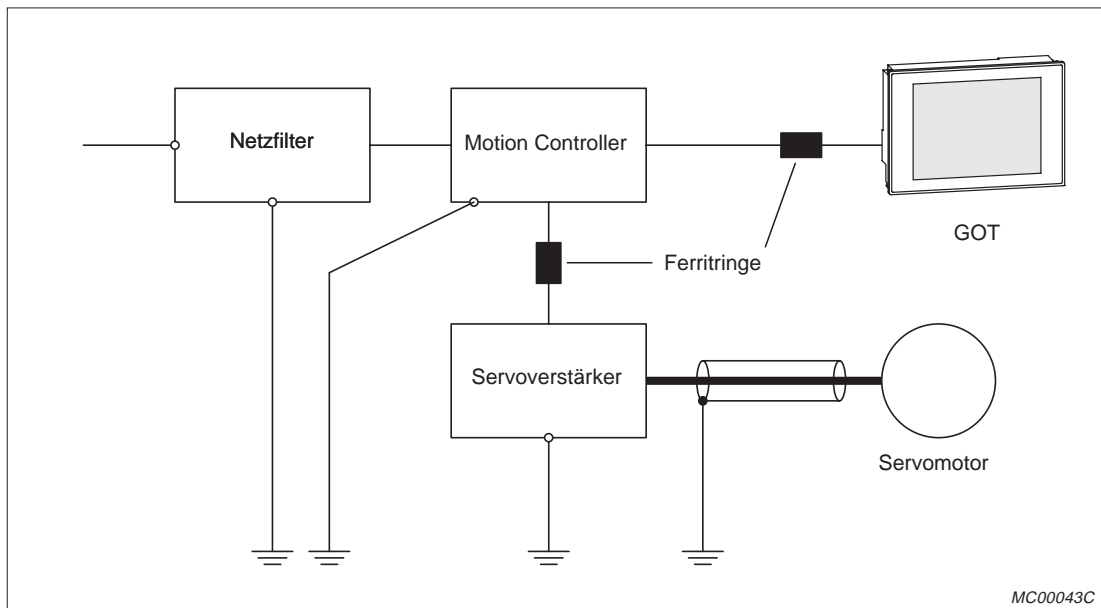


Abb. 2-11: Erdung

NOT-AUS-Schaltkreis der Hauptbaugruppenträger

Durch Unterbrechung des NOT-AUS-Schaltkreises (EMG) des Hauptbaugruppenträgers wird bei allen Achsen der angeschlossenen Servoverstärker (MR-J2-B/MR-J2S-B) gleichzeitig ein NOT-AUS ausgelöst.

Um den Betrieb fortzusetzen, beheben Sie die Ursache für den NOT-AUS und schließen Sie den NOT-AUS-Schaltkreis. Im Falle eines NOT-AUS wird kein Fehler der Servoverstärker gemeldet.

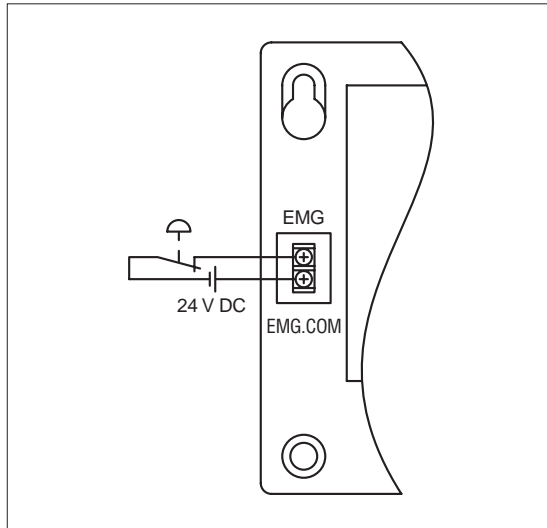


Abb. 2-12:

Anschluss eines NOT-AUS-Schalters an einen Hauptbaugruppenträger

MC00018C

HINWEIS

Verwenden Sie nicht die NOT-AUS-Klemmen der Servoverstärker. Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Servoverstärkers, falls die separate Abschaltung eines Servoverstärkers erforderlich ist.

2.2.6 Anschluss der elektromagnetischen Haltebremse



ACHTUNG

- Nähere Hinweise zur Haltebremse finden Sie in den Bedienungsanleitungen zu den Servoverstärkern.
- Verwenden Sie im Fall eines NOT-AUS und beim Ausschalten des Servoverstärkers oder der Versorgungsspannung die dynamische Bremse des Servomotors zum Anhalten. Die in den Servomotoren eingebaute elektromagnetische Bremse ist als Haltebremse ausgelegt. Sie darf nicht zum Bremsen eines drehenden Motors verwendet werden. Der Bremsweg wäre außerdem länger als bei einer Bremsung mit der dynamischen Bremse. Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der Anlage auch die Möglichkeit, dass die dynamische Bremse versagt.
- Sehen Sie bei vertikalen Hebeachsen für den Fall, dass die elektromagnetische Haltebremse versagt, eine mechanische Sicherheitseinrichtung (Anschlag, Puffer etc.) vor.

Die elektromagnetische Haltebremse wird gelöst, wenn die Bremse an Spannung gelegt wird. Schalten Sie bei Verwendung eines Servomotors mit elektromagnetischer Haltebremse die Spannung der Bremse aus, wenn beim Servomotor eine Störung auftritt oder der Servoantrieb nicht mehr betriebsbereit ist. Bei störungsfreiem Betrieb wird die Versorgungsspannung der Bremse nach einer Verzögerungszeit von 200 ms eingeschaltet und damit die Bremse gelöst. Die folgenden Abbildungen zeigen Programmbeispiele zur Ansteuerung der Bremse:

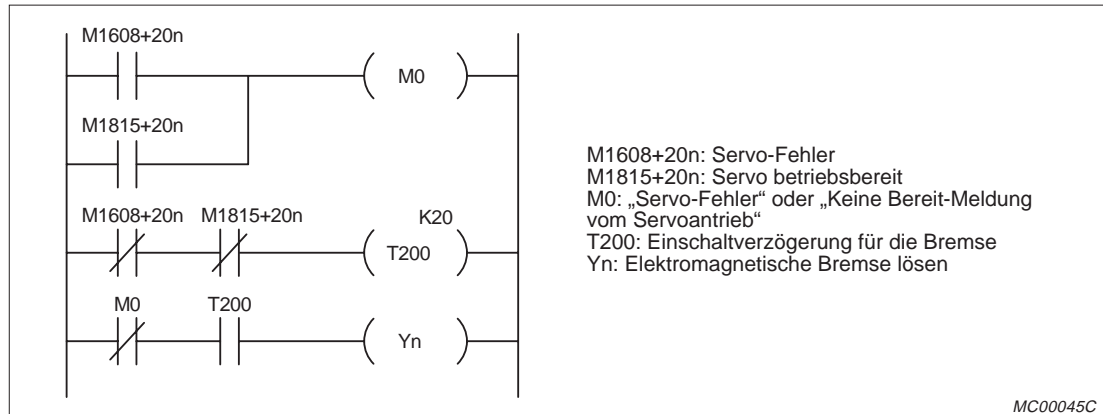


Abb. 2-14: Bremsenansteuerung bei A171SHCPUN und A172SHCPUN

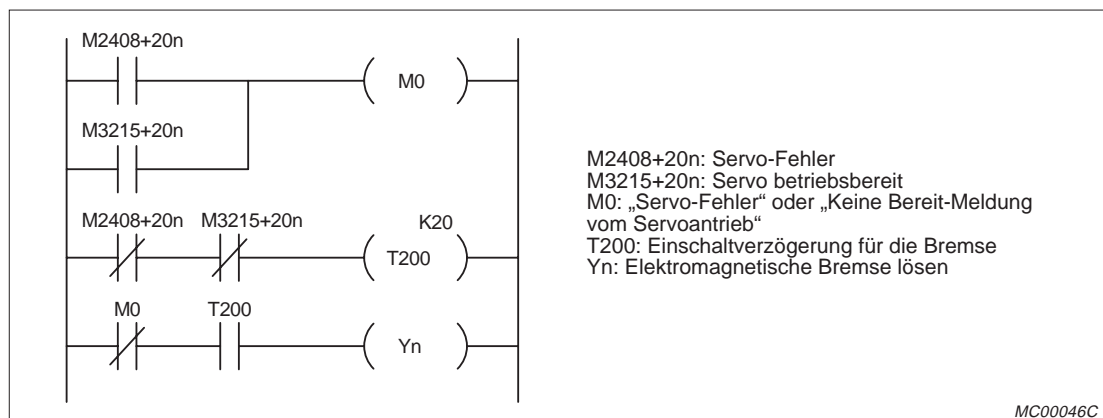


Abb. 2-13: Bremsenansteuerung bei A173UHCPU

HINWEIS

T200 ist ein 10-ms-Timer. Durch die zyklische Bearbeitung des Ablaufprogrammes entsteht eine Ungenauigkeit, und die Laufzeit des Timers kann sich um eine Zykluszeit verlängern oder um bis zu zwei Zykluszeiten verringern.

Passen Sie aus diesem Grund den Einstellwert des Timers an die tatsächlich herrschenden Bedingungen an.

2.3 Anordnung im Schaltschrank

2.3.1 Umgebungsbedingungen

Der Motion Controller darf den folgenden Umgebungsbedingungen beim Betrieb und bei der Lagerung **nicht** ausgesetzt werden:

- Aufstellungsorte mit Umgebungstemperaturen, die den Bereich von 0 bis +55 °C über- oder unterschreiten,
- Aufstellungsorte mit einer Luftfeuchtigkeit, die den Bereich von 10 % bis 90 % relative Luftfeuchte über- oder unterschreitet,
- Aufstellungsorte, an denen Kondensationswasserbildung aufgrund von plötzlichen Temperaturschwankungen entstehen kann,
- Orte mit leicht entzündlichen oder ätzenden Gasen,
- Umgebungen mit einem hohen Grad an leitfähigen Stäuben (Eisenspäne, Ölnebel, Nebel, Salzdämpfe oder organische Lösungsmittel),
- Aufstellungsorte mit direkter Sonnenbestrahlung,
- Umgebungen mit hohen Magnetfeldern oder Hochspannungsfeldern,
- Aufstellungsorte, an denen starke Schall- und Schockwellen direkt in die SPS gelangen können.

2.3.2 Anordnung der Baugruppenträger

- Um eine ausreichende Kühlung zu erreichen, darf die SPS nur an eine senkrechte Fläche montiert werden. Dabei dürfen die Baugruppenträger nicht vertikal angeordnet werden.

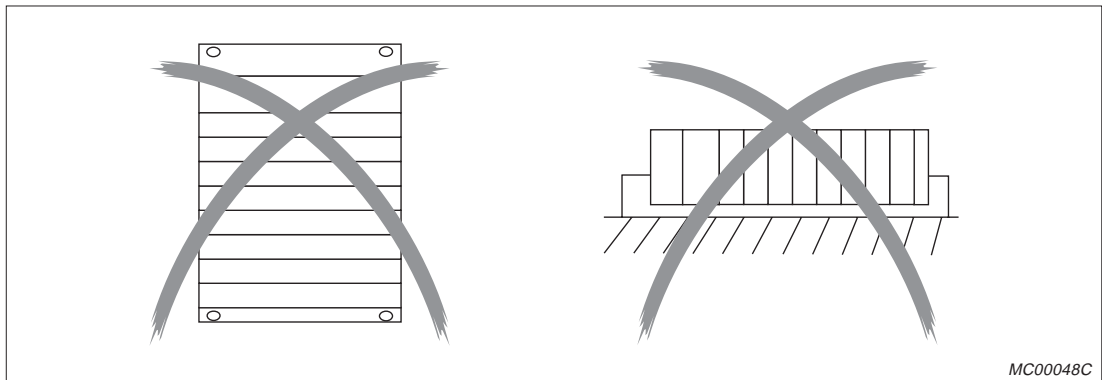


Abb. 2-15: Unzulässige Montage der Baugruppenträger

- Die Baugruppenträger sollten auf einem ebenen Untergrund montiert werden, um ein Ver-spannen zu vermeiden.
- Die SPS ist mit einem ausreichenden Abstand zu Geräten, die Vibrationen verursachen, zu montieren.
- Um eine gute Lüftung zu gewährleisten und den Austausch von Modulen zu vereinfachen, sollte zwischen der Oberseite des Baugruppenträgers und anderen Geräten ein Abstand von mindestens 30 mm eingehalten werden.

- Es sind ausreichend dimensionierte Kabelkanäle vorzusehen.
Wird der Kabelkanal oberhalb der SPS angebracht, sollte die Tiefe des Kabelkanals maximal 50 mm betragen, damit keine Lüftungsprobleme auftreten können. Der Abstand zur Steuerung sollte so groß sein, dass Kabel und Module für einen späteren Austausch mühelos zugänglich bleiben.
Wird der Kabelkanal unterhalb der SPS angebracht, muss genügend Platz für die Zuleitung (110/230 V AC) des Netzteiles und die Leitungen, die zu den E/A-Modulen führen, vorgesehen werden.

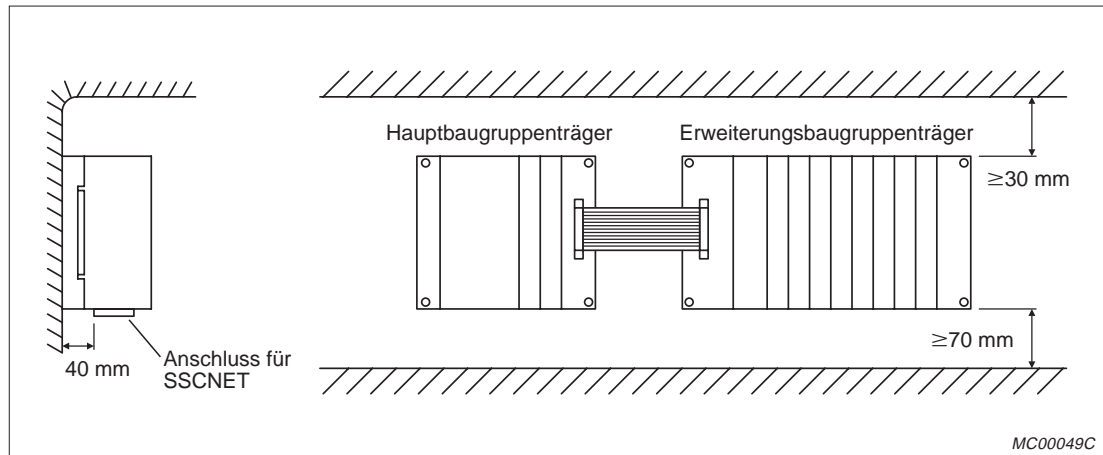


Abb. 2-16: Anordnung der Baugruppenträger nebeneinander

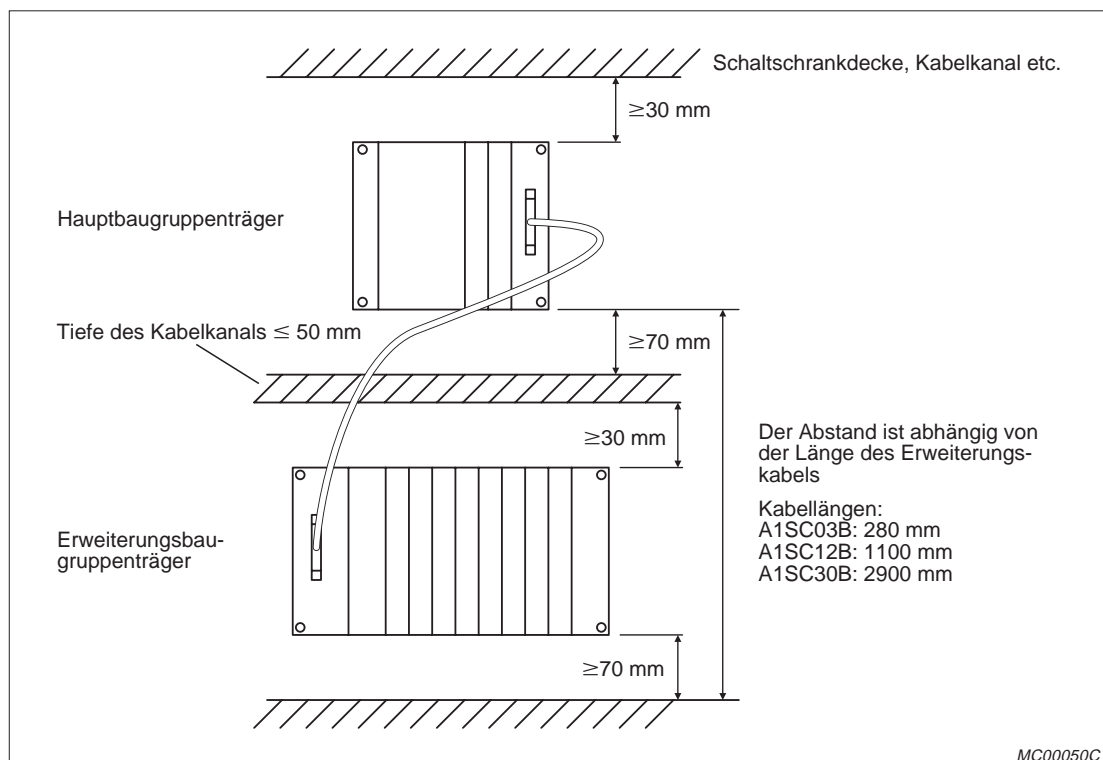


Abb. 2-17: Anordnung der Baugruppenträger untereinander

- Befindet sich im Schaltschrank vor der SPS ein Gerät, das starke Störungen und Wärme erzeugt, muss zwischen der SPS und diesem Gerät ein Abstand von mindestens 100 mm eingehalten werden. Das Gerät könnte z.B. an der Innenseite des Schaltschranks angebracht sein. Wenn Geräte jeder Art neben der SPS montiert werden, darf ein seitlicher Abstand von 50 mm nicht unterschritten werden.

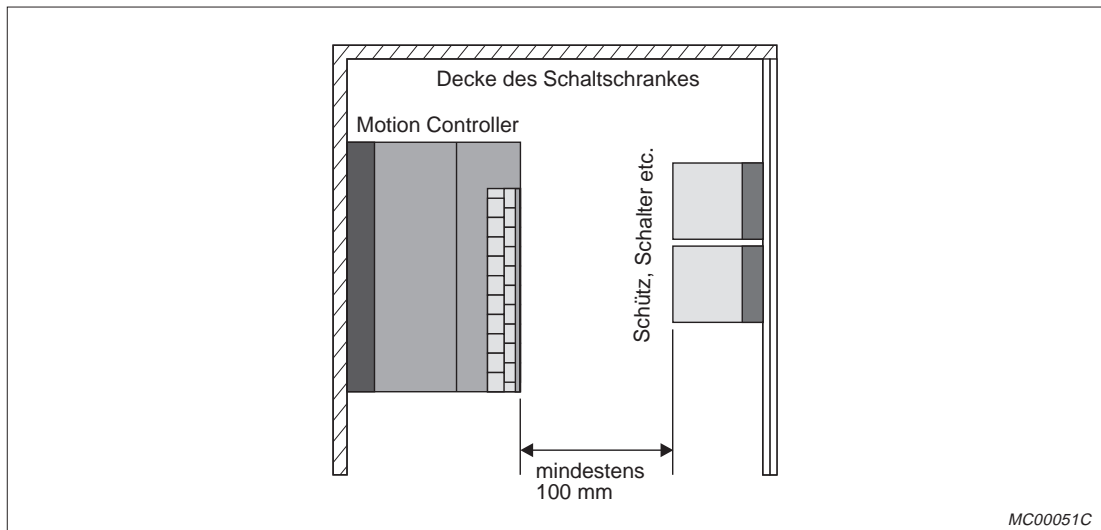


Abb. 2-18: Anordnung des Motion Controllers

2.3.3 Berechnung der erzeugten Abwärme

Die Umgebungstemperatur darf bei Betrieb des Motion Controllers 55 °C nicht überschreiten. Deshalb ist es nötig, die Abwärme des Motion Controllers anhand der durchschnittlichen Stromaufnahme der Geräte zu berechnen. In diesem Abschnitt werden Hinweise zur Berechnung der Abwärme gegeben.

Berechnung der durchschnittlichen Leistungsaufnahme

Die folgende Abbildung zeigt, welche Teile einer SPS Leistung aufnehmen:

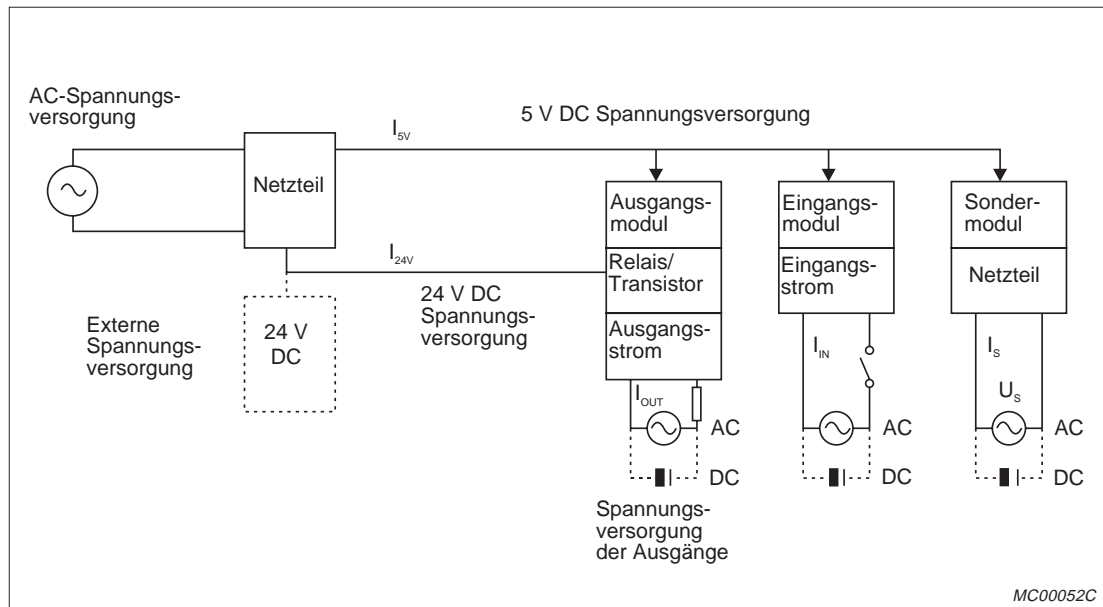


Abb. 2-19: Ermittlung der Leistungsaufnahme

Verlustleistung des Netzgerätes

Ca. 70 % der von einem Netzteil aufgenommenen Leistung werden in elektrische Ausgangsleistung umgesetzt, die restlichen 30 % werden in Wärme umgewandelt. Die Wärmeleistung des Netztesiles wird wie folgt berechnet:

$$W_{Nt} = 3/7 (I_{5V} \times 5 \text{ V}) + (I_{24V} \times 24 \text{ V}) \text{ [W]}$$

W_{Nt} : Wärmeleistung des Netztesiles

I_{5V} : Gesamtstromaufnahme der Module bei 5 V DC [A]

I_{24V} : Summe aller Ströme, die bei gleichzeitig eingeschalteten Ausgängen von den Ausgangsmodulen aufgenommen wird

Gesamtleistungsaufnahme der Module (5 V DC)

Die Summe aller Ströme, die von den Modulen aufgenommen werden, multipliziert mit der Versorgungsspannung von 5 V ergibt die Gesamtleistungsaufnahme der Module.

$$W_{5V} = I_{5V} \times 5 \text{ V [W]}$$

Gesamtleistungsaufnahme der Ausgangsmodule (24 V DC)

Wenn die Summe aller Ströme, die bei gleichzeitig eingeschalteten Ausgängen von den Ausgangsmodulen aufgenommen wird, mit der Höhe der externen Versorgungsspannung von 24 V multipliziert wird, erhält man die Gesamtleistungsaufnahme bei 24 V DC:

$$W_{24V} = I_{24V} \times 24 \text{ V} \text{ [W]}$$

Durchschnittliche Leistungsaufnahme der Ausgangsmodule durch Spannungsabfall

$$W_{AUS} = I_{AUS} \times U_{AB} \times n \times A_s \text{ [W]}$$

I_{AUS} : Ausgangsstrom (tatsächlicher Strom, den der Ausgang liefern muss)

U_{AB} : Spannungsabfall des Ausgangsmoduls

n : Anzahl der Ausgänge

A_s : Gleichzeitigkeitsfaktor (gibt an, wieviele Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet sind)

$A_s = 1$ bedeutet, dass alle Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet sind)

Leistungsaufnahme der Sondermodule

$$W_s = I_{5V} \times 5 \text{ V} + I_{24V} \times 24 \text{ V} + I_s \times U_s \text{ [W]}$$

Gesamtleistungsaufnahme

Die Summe der zuvor berechneten Leistungsaufnahmen ergibt die Leistungsaufnahme der SPS:

$$W = W_{Nt} + W_{5V} + W_{24V} + W_{AUS} + W_{EIN} + W_s \text{ [W]}$$

Weitere Berechnungen sind erforderlich, um die erzeugte Wärme und den damit verbundenen Temperaturanstieg zu berechnen. Den Temperaturanstieg kann man mit der folgenden Formel berechnen:

$$T = W / (U \times A) \text{ [}^\circ\text{C]}$$

W: Gesamtleistungsaufnahme der SPS (wie oben berechnet)

U: 6, wenn die Luft im Schaltschrank durch einen Lüfter umgewälzt wird

4, wenn die Luft im Schaltschrank nicht zirkuliert

A: Innere Fläche des Schaltschranks [m^2]

HINWEISE

Wenn die Schaltschranktemperatur die maximal zulässige Umgebungstemperatur von 55 °C dauerhaft übersteigt, ist ein Lüfter, Wärmetauscher oder Kühlaggregat einzubauen.

Lüfter sollten grundsätzlich mit dafür geeigneten Filtern und ausreichenden Schutz ausgestattet werden.

2.3.4 Planungsblatt für ein Motion-System

Komponente	Kriterium	
Motion Controller	Anzahl der zu steuernden Achsen	Achsen
	Anzahl der Ein- und Ausgänge	Adressen
	Gewählter Motion Controller	
Encoder-Interface A172SENC	Anzahl der benötigten Handräder	Handräder
	Anzahl der Endschalter für max. Weg	Eingänge
	Anzahl der Endschalter für min. Weg	Eingänge
	Anzahl der Stoppschalter	Eingänge
	Anzahl der Schalter für Maschinennullpunkt	Eingänge
	Anzahl der Eingänge zur Umschaltung von Geschwindigkeitsregelung zur Lageregelung	Eingänge
	Anzahl der Encoder-Startsignale	Eingänge
	Anzahl der Ausgänge für Bremsen	Ausgänge
Digital-Ausgangsmodule zur Ausgabe von Grenztaster-signalen	Anzahl der wegabhängigen Signale (Grenztaster)	Ausgänge
	Anzahl der benötigten Ausgangsmodule A1SY42	Module
Hauptbaugruppenträger	Anzahl der Motion-Module	Module
	Anzahl der SPS-Module im Hauptbaugruppenträger	Module
	Gewählter Hauptbaugruppenträger	
Erweiterungsbaugruppenträger	Anzahl der SPS-Module im Erweiterungsbaugruppenträger	Module
	Gewählter Erweiterungsbaugruppenträger	
Erweiterungskabel	Entfernung zwischen den Baugruppenträgern	mm
	Gewähltes Erweiterungskabel	
Netzteil für Erweiterungsbau-gruppenträger	Summe der Stromaufnahmen der im Erweiterungsbau-gruppenträger installierten Module	A
	Stromaufnahme (24 V DC) aus dem Netzteil des Erweite-rungsbaugruppenträgers	A
	Gewähltes Netzteil	

3 Installation

3.1 Montage der Baugruppenträger



ACHTUNG

- *Das Gehäuse der Motion Controller besteht aus Kunststoff. Die Module dürfen keinen mechanischen Belastungen oder starken Stößen ausgesetzt werden.*
- *Die Platinen dürfen in keinem Fall aus dem Gehäuse entfernt werden.*
- *Bei der Installation ist darauf zu achten, dass keine Drähte oder Metallspäne in das Gehäuse gelangen.*
- *Ziehen Sie die Schrauben zur Befestigung der Baugruppenträger mit dem angegebenen Drehmoment an.*
- *Installieren oder deinstallieren Sie die Baugruppenträger nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung.*
- *Montieren oder entfernen Sie die Module nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung.*
- *Installieren Sie die Baugruppenträger an einem Ort, der die Gewichtsbelastung durch die Baugruppenträger aushält.*
- *Legen Sie keine Gegenstände auf den Motion Controller.*
- *Beachten Sie die Umgebungsbedingungen und die korrekte Anordnung der Baugruppenträger (Kap. 3.3).*

3.1.1 Montage ohne DIN-Schiene

Die Baugruppenträger können z. B. direkt an eine Schaltschrankrückwand befestigt werden. Bohren Sie Befestigungslöcher mit den im Anhang angegebenen Abständen. Verwenden Sie zur Befestigung M5-Schrauben und ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 273 bis 361 Ncm an.

3.1.2 Befestigung auf einer DIN-Schiene

Die Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträger können auf einer DIN-Schiene aufgesetzt werden. Um eine sichere Befestigung zu gewährleisten, dürfen die Schrauben zur Befestigung der Schiene im Schaltschrank nicht weiter als 200 mm voneinander entfernt sein.

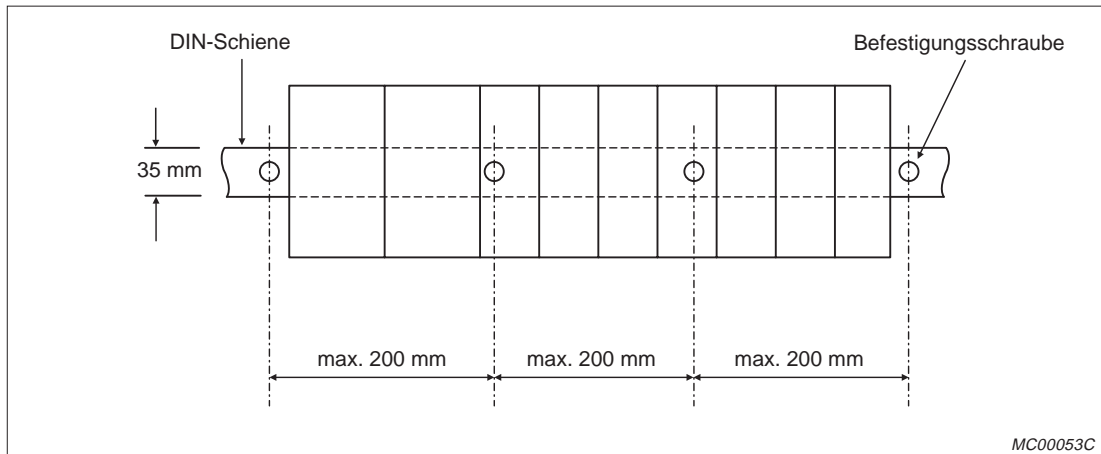


Abb. 3-1: Befestigung der DIN-Schiene

Montage

- Setzen Sie den Baugruppenträger auf die obere Kante der DIN-Schiene.
- Drücken Sie nun den Baugruppenträger vorsichtig auf die Schiene.

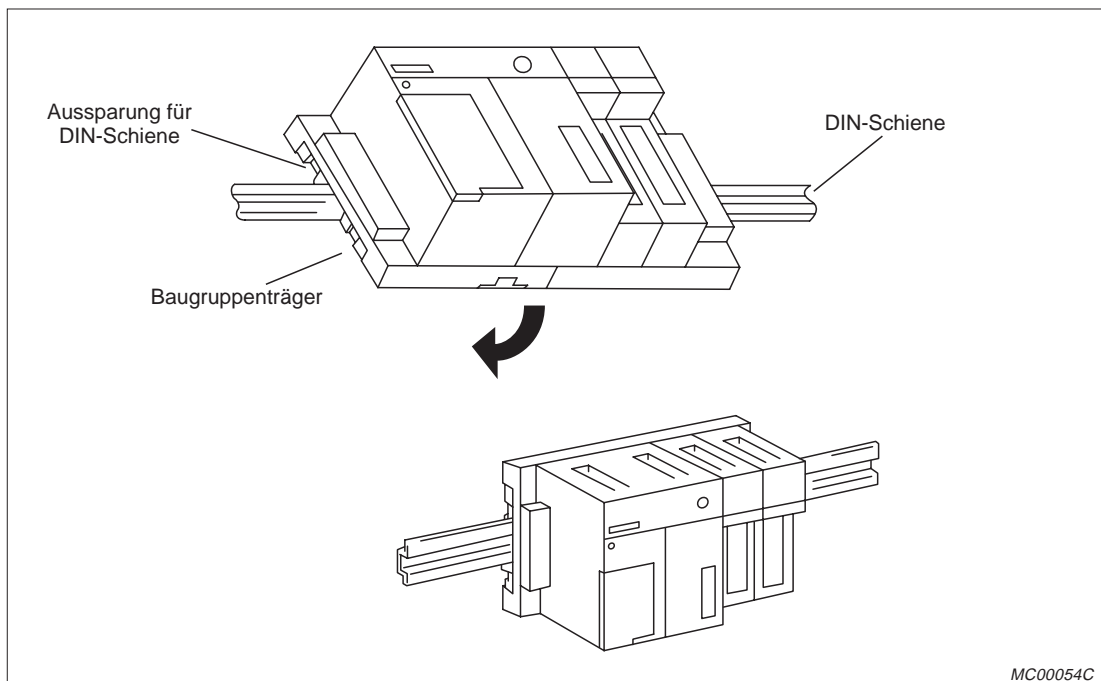


Abb. 3-2: Montage auf eines Baugruppenträgers

Demontage

- Ziehen Sie die Befestigungslasche an der Unterseite der Baugruppenträger mit Hilfe eines Schraubendrehers nach unten.
- Bei gezogener Befestigungslasche kann der Baugruppenträger von der DIN-Schiene abgehoben werden.

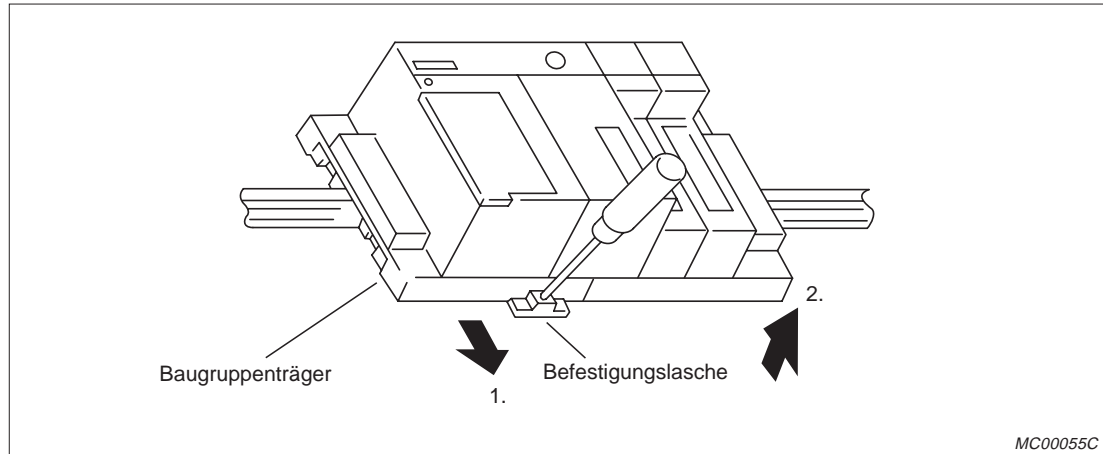


Abb. 3-3: Demontage eines Baugruppenträgers

3.2 Ein- und Ausbau der Module

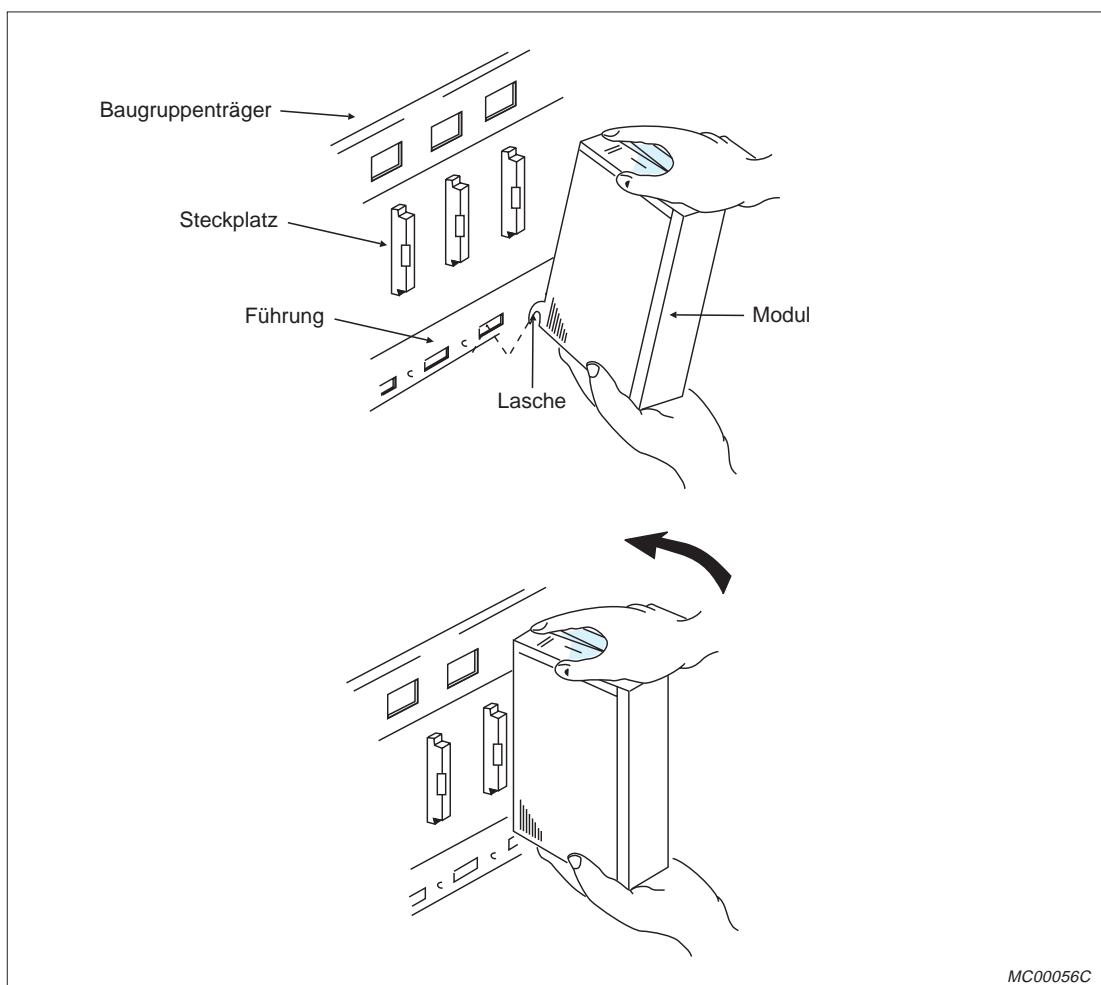
3.2.1 Einbau



ACHTUNG

- **Schalten Sie vor dem Einbau der Module die Netzspannung aus.**
- **Wird das Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die Kontakte im Modulstecker verbiegen.**

- Schalten Sie die Netzspannung aus!
- Setzen Sie das Modul mit der unteren Lasche in die Führung des Baugruppenträgers ein.
- Drücken Sie das Modul anschließend auf den Baugruppenträger, bis das Modul ganz am Baugruppenträger anliegt.
- Ziehen Sie die Befestigungsschraube am Modul mit einem Drehmoment von 78 bis 117 Ncm an.



MC00056C

Abb. 3-4: Einbau der Module

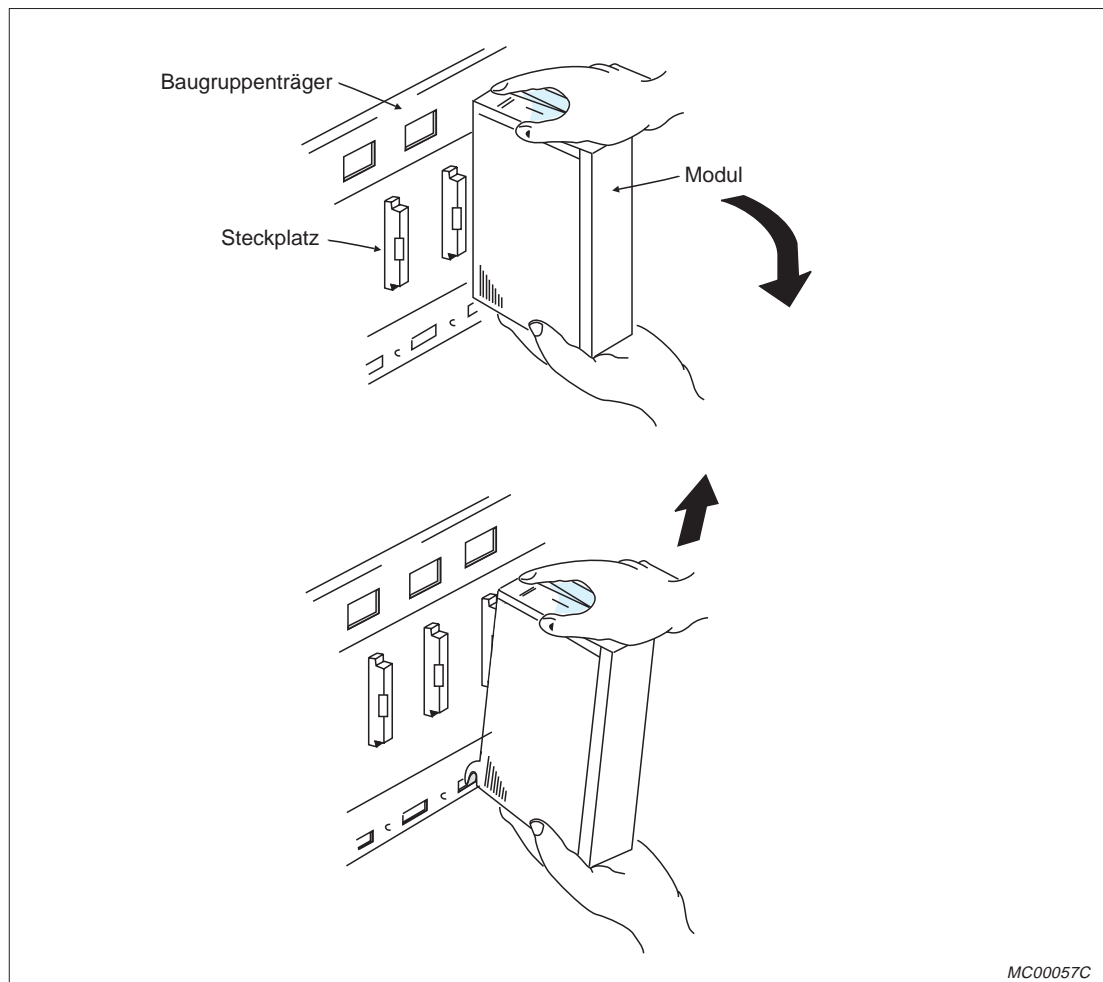
3.2.2 Ausbau



ACHTUNG

- **Schalten Sie vor dem Ausbau der Module die Netzspannung aus.**
- **Beim Ausbau ist darauf zu achten, dass die Befestigungsschraube gelöst ist und sich die Lasche des Moduls nicht mehr in der Führung befindet, damit das Modul beim Ausbau nicht beschädigt wird.**

- Schalten Sie die Netzspannung aus!
- Lösen Sie die Befestigungsschraube am Modul.
- Halten Sie das Modul mit beiden Händen und kippen Sie das Modul vorsichtig nach vorne. Halten Sie dabei das Modul mit der unteren Hand in der Führung.
- Ziehen Sie das Modul nach oben aus der Führung ab.



MC00057C

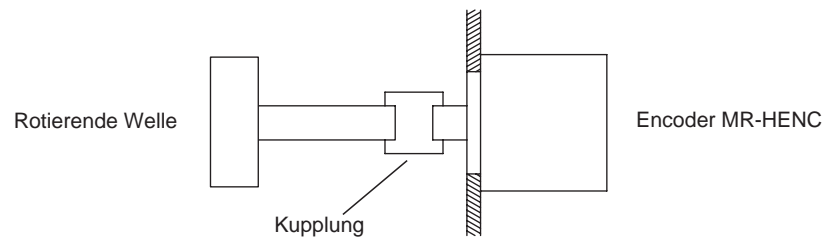
Abb. 3-5: Ausbau der Module

3.3 Montage des Encoders MR-HENC



ACHTUNG

- **Der Encoder MR-HENC enthält eine Glasscheibe und feinmechanische Bauteile. Behandeln Sie den Encoder vorsichtig. Der Encoder ist vor Stürzen, starken Stößen und Vibrationen zu schützen.**
- **Verwenden Sie keine unelastische, starre Verbindung zur Kopplung von Encoder- und Antriebswelle. Der Encoder darf nur über eine elastische Kupplung angetrieben werden.**



MC00061C

Abb. 3-7: Verbindung der Antriebs- mit der Encoderwelle

- **Schlagen Sie nicht auf die Encoder-Welle (z. B. mit einem Hammer).**
- **Der Encoder enthält optische Elemente. Montieren Sie ihn, wenn möglich, in einer trockenen, öl- und staubfreien Umgebung. Sehen Sie ansonsten eine Abdeckung als Schutz vor Wasser, Öl und Staub vor. Führen Sie das Anschlusskabel nach unten weg, damit keine Flüssigkeiten über das Kabel in den Encoder eindringen können. Verlegen Sie das Kabel in einer Schlaufe, falls der Encoder schräg oder vertikal montiert werden muss.**
- **Die Umgebungstemperatur muss beim Betrieb des Encoders im Bereich von 0 bis 55 °C liegen.**

Wenn der serielle Absolutwert-Encoder durch eine Riemenscheibe, ein Zahnrad etc. angetrieben wird, sollte die treibende Welle separat gelagert und mit der Encoder-Welle durch eine Kupplung verbunden werden.

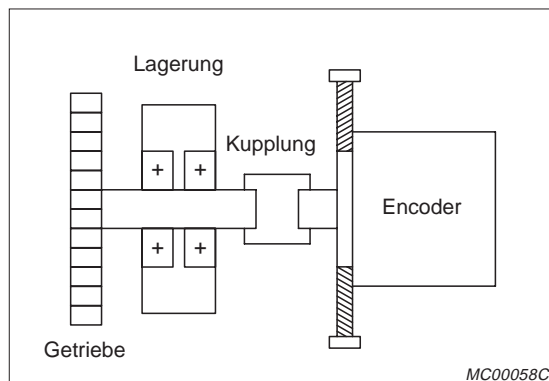


Abb. 3-6:

Antrieb des Encoders durch ein Getriebe

MC00058C

Die in Tab. 3.1 angegebenen zulässigen Kräfte am Encoder dürfen nicht überschritten werden.

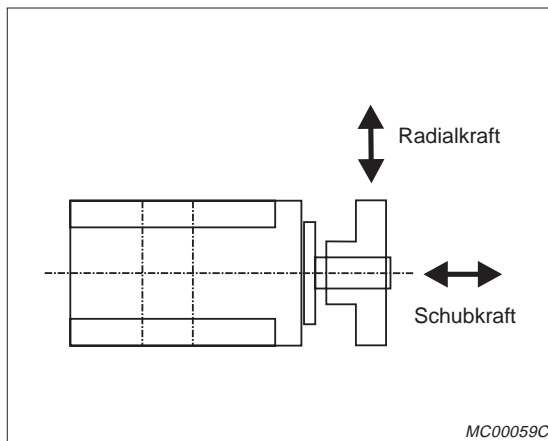


Abb. 3-9:
Kräfte an der Encoder-Welle

Encoder	Zulässige Radialkraft	Zulässige Schubkraft
MR-HENC	98 N	49 N

Tab. 3-1: Zulässige Radial- und Schubkraft

Durch Verspannungen oder durch einen Versatz zwischen Encoder- und Antriebswelle kann es zu übermäßigen Beanspruchungen der Encoderwelle und erhöhtem Verschleiß kommen. Montieren Sie den Encoder so, dass die in der folgenden Abbildung dargestellten Toleranzen nicht überschritten werden:

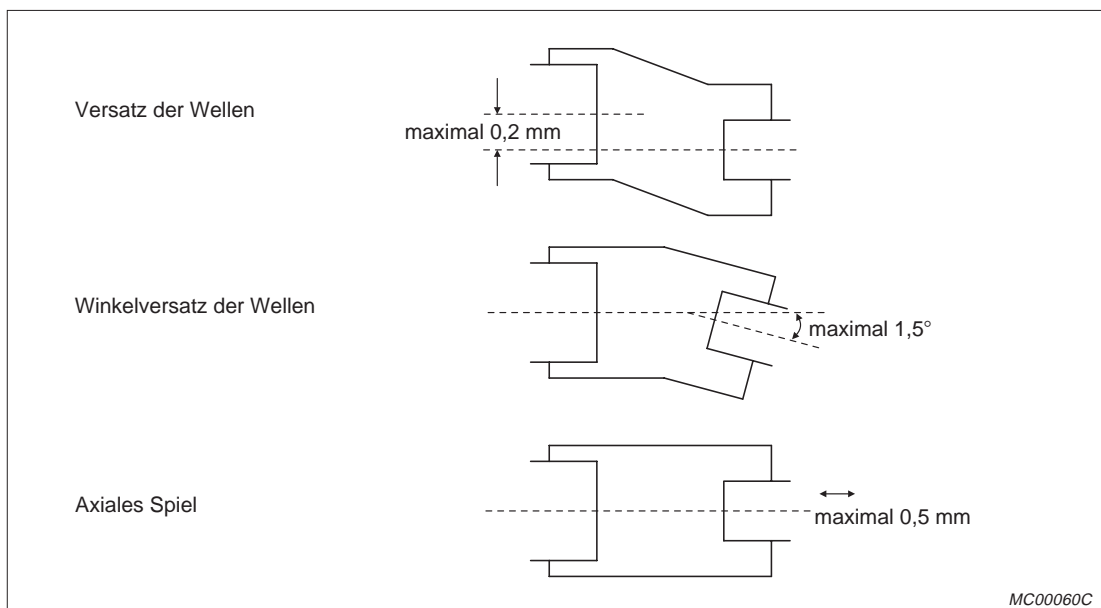


Abb. 3-8: Zulässige Toleranzen bei der Verbindung der Wellen

3.4 Verdrahtung

Verwenden Sie zur Verdrahtung nur Leitungen mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Querschnitten:

Anwendung	Empfohlener Leitungsquerschnitt
Anschluss der Netzteile (100 bis 240 V AC)	maximal möglicher Querschnitt (2 mm ²)
Spannungsversorgung (24 V DC)	
Verdrahtung der Ein- und Ausgänge	0,75 mm ² (Verwendbare Querschnitte: 0,75 mm ² bis 2 mm ²)
Erdung	mindestens 2 mm ²

Tab. 3-2: Empfohlene Leitungsquerschnitte

Das Drehmoment zum Anziehen der Klemmschrauben (M3,5) beträgt 59 bis 88 Ncm.

3.4.1 Anschluss der Stromversorgung und der Ein- und Ausgänge



ACHTUNG

Schalten Sie zur Versorgung von E/A-Modulen die Ausgangsspannung (24 V DC) des Netzteiles A1S62PN nicht parallel mit anderen Spannungen. Dadurch kann das Netzteil beschädigt werden. Verwenden Sie ein externes Netzteil, wenn die Leistung des A1S62PN nicht ausreichend ist.

- Verlegen Sie Leitungen mit Ein- und Ausgangssignalen getrennt von den Leitungen zur Stromversorgung (100 bis 240 V AC).
- Verdrillen Sie die Leitungen, die Wechselspannung führen und die Leitungen zur Gleichspannungsversorgung (24 V DC). Verwenden Sie zur Verdrahtung der Geräte den kürzesten Weg.
- Metallrohre, durch die Leitungen verlegt werden, und Kabeltrassen müssen geerdet werden.

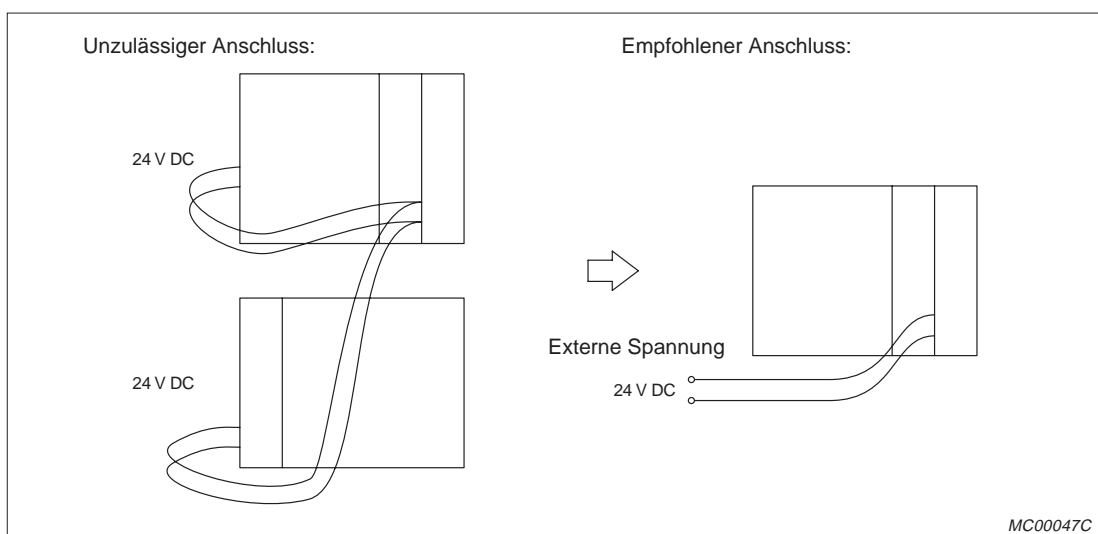


Abb. 3-10: Anschluss einer externen Spannungsversorgung

- Ein- und Ausgangsleitungen sollten immer voneinander getrennt verlegt werden.
- Verlegen Sie Leitungen für Ein- und Ausgangssignale in einem Mindestabstand von 200 mm zu Netzleitungen, die hohe Ströme oder hohe Spannungen führen.
- Wenn die E/A-Signalleitungen nicht in ausreichendem Abstand zu Hochspannungs- und Starkstromanlagen verlegt werden können, sind abgeschirmte Kabel zu verwenden. Die Erdung der Abschirmung erfolgt in der Regel an der Modulseite.

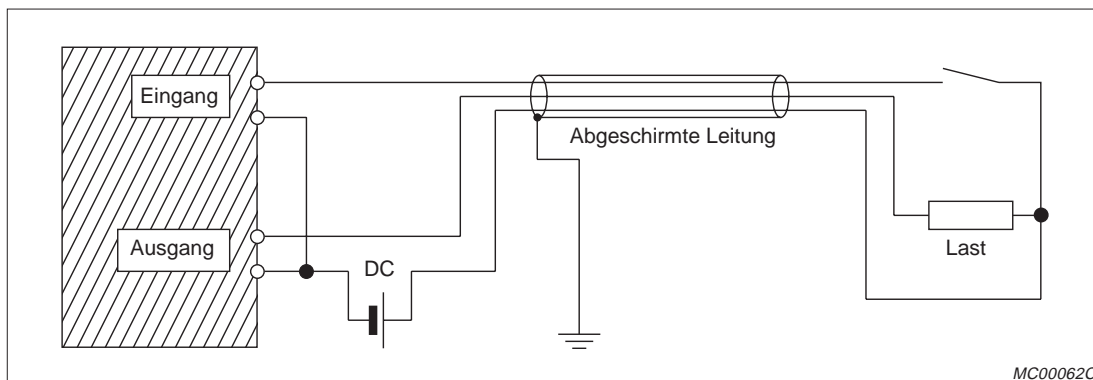


Abb. 3-11: Anschluss und Erdung der E/A-Signalleitung

HINWEIS | Bei Verdrahtungen mit einer Länge von mehr als 200 m können Leistungsverluste auftreten.

3.4.2 Erdung

- Der Motion Controller sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden (siehe Abb. 3-12 links). Die Erdung erfolgt nach Klasse 3 (Erdungswiderstand max. 100 Ω)

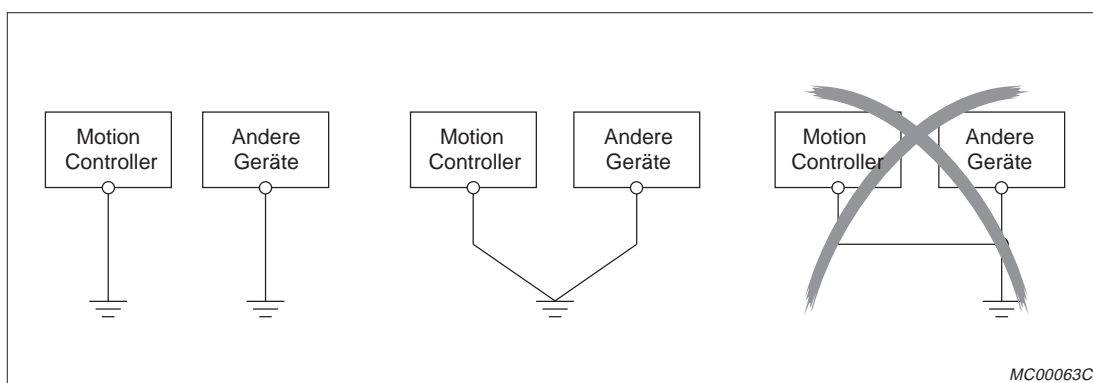


Abb. 3-12: Anschluss der Erdung

- Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der Abbildung durchzuführen. Eine Erdung entsprechend dem rechts dargestellten Beispiel ist zu vermeiden.
- Verwenden Sie zur Erdung Drähte mit min. 2 mm² Querschnitt. Erden Sie die Motion Controller in unmittelbarer Nähe der Geräte mit der kürzestmöglichen Leitungslänge.

3.4.3 Verbindung der Baugruppenträger



ACHTUNG

- Für die Stromversorgung (100 bis 240 V AC und 24 V DC) sind Leitungen mit dem größtmöglichen Querschnitt (max. 2 mm²) zu verwenden. Die Leitungen müssen an den Anschlussklemmen verdrillt sein. Um Kurzschlüsse durch gelöste Klemmschrauben zu vermeiden, sollten lötfreie Klemmschuhe mit Isolierhülsen verwendet werden.
- Wenn die LG- und FG-Klemmen angeschlossen sind, ist sicherzustellen, dass die Anschlussleitungen mit der Erde verbunden sind. Werden die LG- und FG-Klemmen ohne Erdung angeschlossen, kann die SPS empfindlich auf Störungen reagieren. Da die LG-Klemme nicht potentialfrei ist, besteht zudem die Gefahr eines elektrischen Schlages, wenn leitende Teile oder Oberflächen berührt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Netz- und Erdungsanschluss am Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträger:

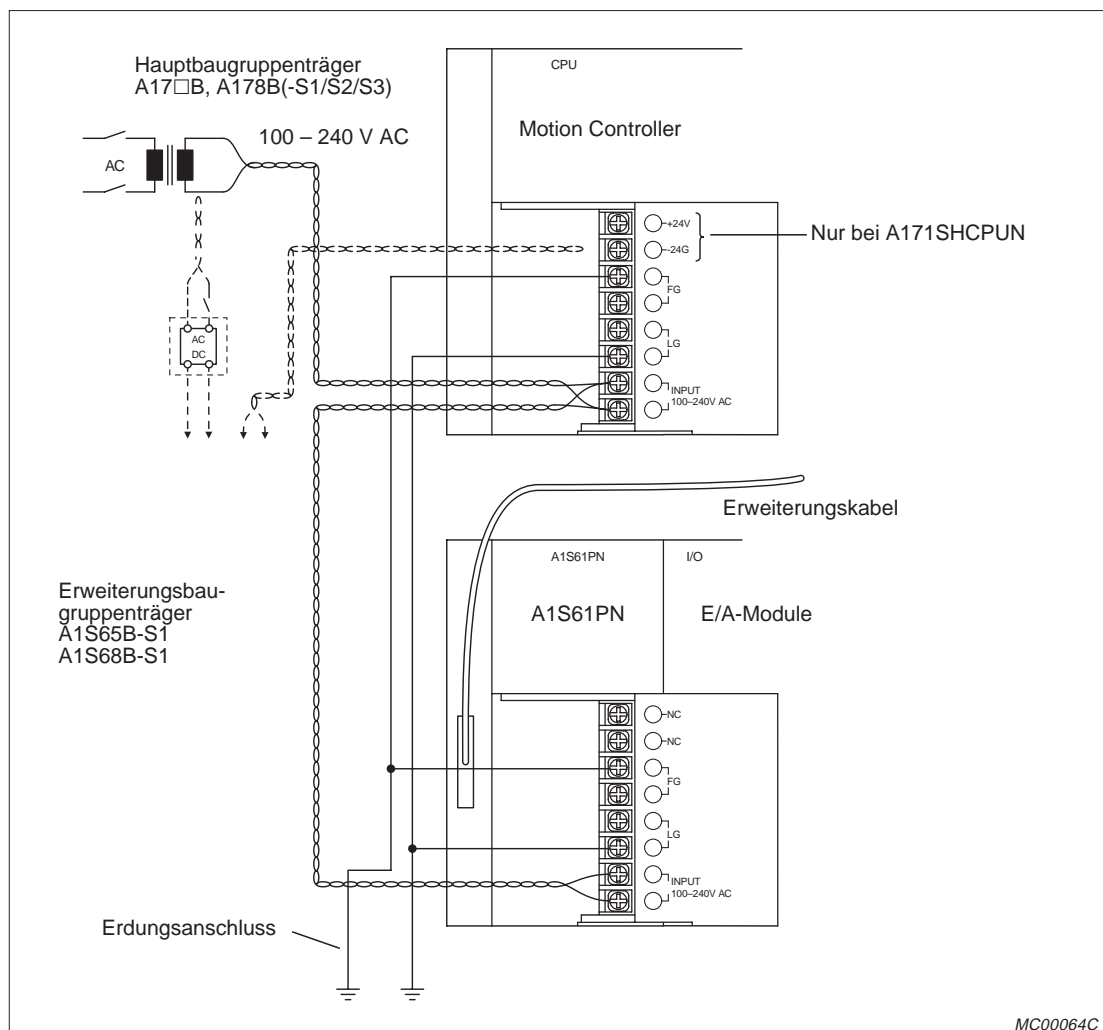


Abb. 3-13: Anschluss der Netzteile

3.5 Prüfliste für Montage und Verdrahtung

Gegenstand der Prüfung		Prüfung	Prüfergebnis
Montage	Baugruppenträger	Sind die Baugruppenträger fest und korrekt montiert ?	<input type="checkbox"/>
		Stimmt das Anzugsmoment der Befestigungsschrauben ?	<input type="checkbox"/>
		Sind die Baugruppenträger unbeschädigt ?	<input type="checkbox"/>
	Module	Sind die richtigen Module montiert ?	<input type="checkbox"/>
		Sind die Module A172SENC und A1SY42 auf Motion-Steckplätzen installiert ?	<input type="checkbox"/>
		Sind die Module fest und korrekt montiert ?	<input type="checkbox"/>
		Stimmt das Anzugsmoment der Befestigungsschrauben ?	<input type="checkbox"/>
	Encoder	Sind die Module unbeschädigt ?	<input type="checkbox"/>
		Entspricht die Ausrichtung zwischen Antriebs- und Encoderwelle den Anforderungen ?	<input type="checkbox"/>
		Wurde eine elastische Kupplung zur Verbindung von Antriebs- und Encoder-Welle verwendet ?	<input type="checkbox"/>
Ist der Encoder unbeschädigt ?		<input type="checkbox"/>	
Verdrahtung	Anschluss der Stromversorgung und der Ein- und Ausgänge	Wurde der Encoder bei der Montage starken Stößen ausgesetzt ?	<input type="checkbox"/>
		Sind die Leitungen der Stromversorgung (100 bis 240 V AC, 24 V DC) verdreht und auf dem kürzest möglichen Weg verlegt ?	<input type="checkbox"/>
		Sind die Leitungen der Stromversorgung (100 bis 240 V AC, 24 V DC) getrennt von Leitungen mit Ein-/Ausgangssignalen verlegt ?	<input type="checkbox"/>
		Wurden die empfohlenen Leitungsquerschnitte eingehalten ?	<input type="checkbox"/>
		Stimmt das Anzugsmoment der Klemmschrauben ?	<input type="checkbox"/>
	Sind auch die Schrauben von freien Klemmen fest angezogen ?	<input type="checkbox"/>	
Erdung	Sind die FG- und LG-Klemmen richtig angeschlossen ?	<input type="checkbox"/>	

Tab. 3-3: Prüfliste für Montage und Verdrahtung

4 Inbetriebnahme



ACHTUNG

- *Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme das Programm und die Parameter. Durch Fehler im Programm oder falsche Parameter kann die Maschine unvorhersehbare Bewegungen ausführen.*
- *Nehmen Sie keine großen Veränderungen auf einmal vor. Dadurch kann der Betrieb unstabil werden.*



GEFAHR

- *Öffnen Sie bei eingeschalteter Versorgungsspannung nicht die Abdeckung der Klemmen.*
- *Betreiben Sie das Gerät nicht mit geöffneter Klemmenabdeckung.*
- *Betätigen Sie die Schalter nicht mit feuchten Händen.*
- *Ziehen Sie nicht an Leitungen, legen Sie keine schweren Gegenstände auf Leitungen, und knicken Sie keine Leitungen.*
- *Berühren Sie bei eingeschalteter Versorgungsspannung nicht die Anschlussklemmen des Motion Controllers, der Servoverstärker oder der Servomotoren.*
- *Berühren Sie nicht die internen Netzteile von Motion Controller und Servoverstärker, die internen Erdungsanschlüsse und die Signalleitungen.*

Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.



ACHTUNG

- *Nach dem Einschalten eines Servoverstärkers oder eines Servomotors kann es zu unerwarteten Bewegungen der Maschine kommen. Prüfen Sie jeden Motor einzeln.*
- *Halten Sie bei der Inbetriebnahme die beschriebene Reihenfolge ein.*
- *Die Kühlkörper der Servoverstärker, der Servomotor und der Bremswiderstand erhitzen sich beim Betrieb und kühlen auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung nur langsam ab. Bei Berührung dieser Teile besteht die Gefahr einer Verbrennung.*
- *Schalten Sie zur Vermeidung von Verletzungen unbedingt die Versorgungsspannung aus, wenn an der Welle von Servomotoren oder an mit der Welle verbundenen Maschinenteilen gearbeitet wird.*
- *Halten Sie während der Testläufe einen Sicherheitsabstand zur Maschine ein.*

4.1 Prüfung vor der Inbetriebnahme

Die folgenden Punkte sind vor dem ersten Einschalten des Motion Controllers zu prüfen:

Gegenstand der Prüfung	Prüfung	Beschreibung
Motion Controller	Ist der Schreibschutz des Speichers aktiviert ?	Kap. 1.5.7
	Ist die Pufferbatterie A6BAT angeschlossen ?	Kap. 1.5.8
	Hat die Batterie die Nennspannung von 3,6 V?	—
	Stimmen die Nennspannungen der Netzteile mit der Versorgungsspannung überein ?	Kap. 1.6.1
	Sind die FG- und LG-Klemmen korrekt angeschlossen ?	Kap. 3.4.3
	Sind die Klemmschrauben fest angezogen ?	—
	Sind die Leitungen ausreichend dimensioniert ?	Kap. 3.4
Encoder-Interface A172SENC	Ist das Modul auf dem richtigem Steckplatz (Motion-Steckplatz) installiert ?	Kap. 1.7
	Sind die externen Signale korrekt angeschlossen ?	Kap. 1.8.6
Hauptbaugruppenträger	Sind die richtigen Module installiert ?	Kap. 1.2
	Sind die Module in der richtigen Reihenfolge installiert ?	Kap. 1.2
	Sind die Module korrekt installiert ?	Kap. 3.2
Ein-/Ausgangsmodule Sondermodule	Sind die richtigen Signale angeschlossen ?	Bedienungsanleitungen der Module
	Sind die Klemmschrauben fest angezogen ?	
	Sind die Leitungen ausreichend dimensioniert ?	
	Ist eine evtl. vorhandene externe Stromversorgung korrekt angeschlossen ?	
	Sind die Schalter der Sondermodule korrekt eingestellt ?	
Leermodul A1SG62	Ist die Anzahl der belegten Adressen richtig eingestellt ?	
Netzteil des Erweiterungsbaugruppenträgers	Wurde das richtige Netzteil installiert ?	Kap. 1.6.1
	Sind die FG- und LG-Klemmen korrekt angeschlossen ?	Kap. 3.4.3
	Sind die Klemmschrauben fest angezogen ?	—
	Sind die Leitungen ausreichend dimensioniert ?	Kap. 3.4
Erweiterungsbaugruppenträger	Werden der richtigen Erweiterungsbaugruppenträger (A1S65B-S1, A1S68B-S1) verwendet ?	Kap. 1.7.2
	Sind die richtigen Module installiert ?	Kap. 1.2
	Überschreitet die Anzahl der E/A-Adressen aller Module nicht die beim Motion Controller zur Verfügung stehenden E/A-Adressen ?	Kap. 1.5.1
	Sind die Module korrekt installiert ?	Kap. 3.2
Erweiterungskabel	Ist die Steckverbindung mit den Baugruppenträgern korrekt ausgeführt ?	Kap. 1.7
	Ist das Erweiterungskabel länger als 3 m ?	Kap. 1.7.3

Tab. 4-1: Prüfpunkte vor der Inbetriebnahme

4.2 Inbetriebnahme

HINWEISE

Notieren Sie die Typenbezeichnung der verwendeten Motoren vor dem Einbau der Motoren. Bei einem an der Maschine montierten Motor ist evtl. das Typenschild nicht mehr sichtbar.



ACHTUNG

Nach dem Einschalten eines Servoverstärkers oder eines Servomotors kann es zu unerwarteten Bewegungen der Maschine kommen. Prüfen Sie jeden Motor einzeln.

4.2.1 Vorbereitungen

- Schalten Sie die Versorgungsspannung des Motion Controllers aus.
- Prüfen Sie die in Kap. 4.1 angegebenen Punkte.
- Prüfen Sie den Anschluss des Servoverstärkers und der Servomotoren, besonders der Leistungsklemmen (U, V, W).
- Bei Verwendung eines optionalen Bremswiderstandes prüfen Sie dessen Anschluss.
- Testen Sie die Funktion des NOT-AUS-Schaltkreises.



GEFAHR

Der Motion Controller, die Servoverstärker und die Servomotoren sollten nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Die Erdung erfolgt nach Klasse 3 (Erdungswiderstand max. 100 Ω).



ACHTUNG

- *Schalten Sie bei Verwendung eines Bremswiderstandes den Servoantrieb spannungsfrei, wenn ein Fehler auftritt. Wenn das nicht beachtet wird, kann der Bremswiderstand beschädigt oder überhitzt werden und es besteht Brandgefahr.*
- *Verwenden Sie zur Verdrahtung des Servoverstärkers und des Bremswiderstandes Leitungen mit erhöhter Wärmebeständigkeit.*
- *Beschalten Sie den Ausgang eines Servoverstärkers (Klemmen U, V, W) nicht mit Überspannungsableitern, Netzfiltern etc.*
- *Vor der Installation, der Verdrahtung und dem Öffnen der Klemmenabdeckungen müssen Sie die Geräte in den spannungslosen Zustand schalten und mindestens 10 Minuten warten. Prüfen Sie danach mit einem Spannungsmessgerät, ob sich die Restspannung in Kondensatoren etc. abgebaut hat.*

4.2.2 Systemeinstellungen

Einstellung der Achsennummern

- Stellen Sie im Programm und an den Servoverstärkern die Achsennummern ein.

HINWEIS

Wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet wird, ohne dass die Achsennummern vergeben wurden, wird ein Fehler gemeldet.
Stellen Sie in diesem Fall die Achsennummern ein und führen Sie anschließend einen RESET des Motion Controllers aus.

Installation des Betriebssystems

- ▶ Menüpunkt in der Software: Install
- Vergewissern Sie sich, dass der Betriebsartenschalter des Motion Controllers in der Stellung „STOP“ steht.
- Öffnen Sie die Klemmenabdeckung des Motion Controllers und stellen Sie den Schalter SW1 des Motion Controllers auf „ON“.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung des Motion Controllers ein.
- Übertragen Sie das Betriebssystem aus dem Programmiergerät gemäß den Anweisungen in der Software in den Motion Controller .
- Schalten Sie die Versorgungsspannung aus.
- Stellen Sie den Schalter SW1 des Motion Controllers auf „OFF“.

Einstellung der Systemkonfiguration

- ▶ Menüpunkt in der Software: System Setting
- Einstellung der Systemkonfiguration:
 - Motion-Module
 - Servo-Parameter
 - Servoverstärker (Typ und Anzahl)
 - Servomotor (Typ)



ACHTUNG

**Die eingestellten Parameter müssen mit denen der verwendeten Motion Controller, Servoverstärker, Servomotoren und Bremswiderstände übereinstimmen.
Bei falscher Parametrierung können Schutzfunktionen außer Funktion gesetzt werden.**

Einstellung der Servo-Parameter

- ▶ Menüpunkt in der Software: Servo Data Setting
- Stellen Sie die folgenden Parameter ein:
 - Feste Parameter
 - Servo-Parameter
 - Daten zum Maschinennullpunkt
 - Endschalter
 - Steuerdaten

Übertragen der Systemkonfiguration und der Servo-Parameter

- ▶ Menüpunkt in der Software: Transfer
- Übertragen Sie die Systemkonfiguration und die Servo-Parameter in die Motion-Controller.

4.2.3 Prüfung der externen Signale des A172SENC

Mit Hilfe der Leuchtdioden des A172SENC oder des Programmiergerätes wird die Verdrahtung der Eingänge PX0 bis PXF geprüft.

- ▶ Menüpunkt in der Software: Monitor
- Prüfen Sie die Signale
 - FLS (Endschalter max. Weg)
 - RLS (Endschalter min. Weg)
 - STOP (Stoppschalter)
 - DOG/CHANGE (Maschinennullpunkt/Umschaltung von Geschwindigkeits- zur Lage-
regelung)

4.2.4 Programmierung

Motion- und SPS-Programme

- Schreiben Sie die Motion-Programme (Menüpunkt in der Software: Program Editor)
- Übertragen Sie die Motion-Programme in den Motion Controller (Menüpunkt in der Software: Communication - Transfer)
- Schreiben Sie das SPS-Programm, in dem die Motion-Programme aufgerufen werden, mittels der Programmiersoftware GX Developer oder GX IEC Developer.

4.2.5 Prüfung der Servoantriebe

- ▶ Menüpunkt in der Software: Test Mode - Servo Start-Up (Initial Check)
- Schalten Sie die Versorgungsspannung für die Servoverstärker ein.
- Prüfen Sie die angeschlossenen Servoverstärker. Die Achsennummer der Servoverstärker und Fehlermeldungen werden angezeigt.

Kommunikationsprüfung

Bei diesem Test werden die vom Servoverstärker übermittelten Typenbezeichnungen der Servoverstärker und -motoren angezeigt.

- ▶ Menüpunkt in der Software: Test Mode - Servo Start-Up (Model Name Check).
- Vergleichen Sie die angezeigten Typenbezeichnungen mit den eingestellten Typenbezeichnungen.

Test der Drehrichtung

- ▶ Menüpunkt in der Software: Test Mode - Servo Start-Up (Motor Rotation Check).
- Lösen Sie bei Motoren mit eingebauter Haltebremse die Bremse.
- Prüfen Sie im Tipbetrieb die Drehrichtung der Antriebe. Beim Vorwärtsfahren müssen sich die Positionswerte erhöhen.

HINWEIS

Für diesen Test muss der NOT-AUS-Schaltkreis betriebsbereit sein, um im Fall einer Fehlfunktion den Antrieb anzuhalten.

Prüfung der Endschalter

- ▶ Menüpunkt in der Software: Test Mode - Servo Start-Up (Upper/Lower Limit Switch Check)
- Prüfen Sie bei jeder Achse die Funktion der Endschalter für den minimalen und maximalen Weg.

Test der Drehzahl

- ▶ Menüpunkt in der Software: Test Mode - Servo Start-Up (Motor Speed Check).
- Prüfen Sie bei jeder Achse, dass bei maximalem Sollwert die Nenndrehzahl des Motors nicht überschritten wird.

4.2.6 Prüfung der Maschine

Prüfung der Bewegungen

- ▶ Menüpunkt in der Software: Test Mode - JOG Operation and Manual Pulse Generator
- Prüfen Sie mit einem Handrad oder mit dem Programmiergerät im Tipbetrieb,
 - dass die Maschine ruhig läuft und nicht vibriert oder schwingt,
 - dass die Endschalter korrekt arbeiten
 - und dass durch einen NOT-AUS alle Bewegungen gestoppt werden.

Test der Referenzfahrt

- ▶ Menüpunkt in der Software: Test Mode - Home Position Return
- Führen Sie eine Referenzfahrt aus und prüfen Sie,
 - ob in die richtige Richtung gefahren wird.
 - den Positionswert des Referenzpunktes.
 - die Anordnung des Referenzpunktschalters (DOG).

4.2.7 Test der Programme

Motion- und SPS-Programme (Handbetrieb)

- Schalten Sie den Betriebsartenschalter des Motion Controllers in die Betriebsart „RUN“.
- Prüfen Sie, ob durch einen NOT-AUS alle Bewegungen gestoppt werden.
- Überprüfen Sie die Funktion aller externen Eingangssignale (Grenztaster etc.)
- Testen Sie, ob Alarme und Verriegelungen richtig verarbeitet werden.
- Prüfen Sie die Funktion entsprechend der Aufgabenstellung für Ihre Anwendung.
- Prüfen Sie die Positionierung durch die Motion-Programme.

Test des Automatikbetriebs

- ▶ Menüpunkt in der Software: Monitor Mode
- Prüfen Sie, ob durch einen NOT-AUS alle Bewegungen gestoppt werden.
- Starten Sie das Ablaufprogramm und prüfen Sie, ob durch die externen Eingangssignale die Bewegungen richtig gesteuert werden. Prüfen Sie besonders, ob durch Fehlermeldungen der Module und Geräte die Positionierung sofort oder zum Ende der Positionierung gestoppt wird.
- Testen Sie, ob die Maschine nach einem NOT-AUS ohne Probleme wieder angefahren werden kann.
- Prüfen Sie die Funktion entsprechend der Aufgabenstellung für Ihre Anwendung.

4.2.8 Prüfung der Drehmomente

Spitzenwerte der Drehmomente

- ▶ Menüpunkt in der Software: Monitor Mode - Axis Monitor
- Stellen Sie sicher, dass die bei der Beschleunigung und der Verzögerung auftretenden Drehmomente nicht über dem maximalen Drehmoment liegen.

Effektives Drehmoment

- ▶ Menüpunkt in der Software: Monitor Mode - Axis Monitor
- Prüfen Sie, ob das beim gleichförmigen Betrieb auftretende Drehmoment nicht das Nenn-Drehmoment überschreitet.

5 Wartung und Inspektion

Dieses Kapitel beschreibt eine Reihe von Kontrollpunkten, die in regelmäßigen Abständen überprüft und gewartet werden sollten. Die Einhaltung der angegebenen Wartungsintervalle garantiert stets einen guten Zustand und einen störungsfreien Betrieb des Motion-Systems.

5.1 Tägliche Inspektion

Nr.	Gegenstand	Kontrolle	Sollzustand	Maßnahmen
1	Hauptbaugruppenträger	Alle Schrauben auf festen Sitz überprüfen	Die Schrauben des Hauptbaugruppenträgers dürfen nicht gelöst werden.	Schrauben nachziehen
2	Module	Richtigen Sitz der Module überprüfen	Die Module müssen korrekt installiert und die Befestigungsschrauben müssen angezogen sein.	Module richtig einsetzen (Führungslasche) und Befestigungsschrauben nachziehen
3	Zustand der Anschlüsse	Klemmschrauben auf festen Sitz überprüfen	Klemmschrauben dürfen nicht gelöst sein.	Klemmschrauben nachziehen
		Abstände der Anschlüsse zwischen den Klemmen überprüfen	Die Aderendhülsen müssen einen ausreichenden Abstand haben.	Abstände korrigieren
		Stecker des Erweiterungskabels überprüfen	Schraubverbindungen dürfen nicht gelöst sein.	Befestigungsschrauben des Steckers nachziehen
4	LEDs der CPU- und E/A-Module	POWER-LED	LED muss nach dem Einschalten leuchten.	LED leuchtet. Wenn die LED ausgeschaltet ist, liegt ein Fehler vor.
		RUN-LED	LED muss im RUN-Betrieb leuchten.	LED leuchtet. Wenn die LED blinkt oder ausgeschaltet ist, liegt ein Fehler vor.
		ERROR-LED	LED darf nur bei Erkennung eines Fehlers leuchten.	LED leuchtet nicht. Leuchtet die LED, liegt ein Fehler vor.
		Eingang-LED	Prüfen, ob die LED ein- und ausgeschaltet wird.	LED leuchtet, wenn der Eingang eingeschaltet ist. LED leuchtet nicht, wenn der Eingang ausgeschaltet ist. Zeigt die LED ein anderes Verhalten, liegt ein Fehler vor.
		Ausgangs-LED	Prüfen, ob die LED ein- und ausgeschaltet wird.	LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist. LED leuchtet nicht, wenn der Ausgang ausgeschaltet ist. Zeigt die LED ein anderes Verhalten, liegt ein Fehler vor.

Tab. 5-1: Tägliche Inspektion

5.2 Periodische Inspektion

Dieser Abschnitt erläutert die Punkte, die etwa alle 6 bis 12 Monate kontrolliert werden sollten. Eine Überprüfung ist auch dann notwendig, wenn die Systemkonfiguration oder die Verkabelung geändert wurde

Nr.	Gegenstand		Kontrolle	Sollzustand	Maßnahmen
1	Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftbeschaffenheit überprüfen	0 bis 55 °C	Befindet sich die SPS innerhalb eines Schalt-schranks, sind die Bedingungen innerhalb des Schrankes relevant.
		Luftfeuchtigkeit		10 bis 90 % rel. Feuchte	
		Luftbeschaffenheit		Ätzende Gase dürfen nicht vorhanden sein.	
2	Netzspannung		Spannung an den Eingangs-Klemmen (100/200 V AC) messen	Die Spannung muss im Bereich von 85 bis 264 V AC liegen.	Eingangsspannung ändern oder Transformator erneuern.
3	Zustand der Module	Lockerer Sitz der Module im Baugruppenträger	Installation der Module überprüfen.	Die Module müssen korrekt installiert sein (Führungslasche, Befestigungsschraube).	Module richtig einsetzen und Befestigungsschrauben nachziehen.
		Schmutz, Staub oder Fremdkörper	Visuelle Kontrolle	In der näheren Umgebung der SPS dürfen sich weder Schmutz, Staub noch Fremdkörper jeglicher Art befinden.	Umgebung und Module säubern und Fremdkörper entfernen.
4	Zustand der Anschlüsse	Gelöste Klemmenschrauben	Schrauben auf festen Sitz überprüfen	Schrauben dürfen nicht gelöst sein.	Klemmenschrauben nachziehen.
		Abstände der Anschlüsse zwischen den Klemmen	Visuelle Kontrolle	Die Aderendhülsen müssen einen ausreichenden Abstand haben.	Abstände korrigieren.
		Stecker des Erweiterungskabels überprüfen	Visuelle Kontrolle	Schraubverbindungen dürfen nicht gelöst sein	Befestigungsschrauben des Steckers nachziehen.
5	Batterie		Der Batteriezustand kann durch Kontrolle der Sondermerker M9006 und M9007 angezeigt werden. Diese Merker müssen ausgeschaltet sein.	Vorbeugende Wartungsarbeit	Liegt keine nennenswerte Spannungsabweichung vor, muss die Batterie erst nach Ablauf der angegebenen Lebensdauer ausgetauscht werden.

Tab. 5-2: Periodische Inspektion

5.3 Austausch der Batterie

Wenn die Spannung der Batterie für die Sicherung der Programme und zur Netzausfallkompensation einen bestimmten Minimalwert erreicht, werden die Sondermerker M9006 oder M9007 gesetzt. Auch nach dem Einschalten der Sondermerker werden die Speicherbereiche noch von den Batterien gepuffert. Werden die gesetzten Sondermerker jedoch übersehen, kann der Inhalt des gepufferten Speichers bei Spannungsausfall verloren gehen.

5.3.1 Lebensdauer der Batterie

Die Lebensdauer der Batterie hängt davon ab, für welchen Zeitraum die Batterie wegen eines Spannungsausfalles den Speicher puffern musste und ob ein Encoder am System angeschlossen ist.

Die Batterie sollte jedes Jahr ausgetauscht werden, auch wenn die gesamte Spannungsausfalldauer in diesem Zeitraum den in der Tabelle angegebenen Wert nicht überschreitet.

Wenn die Batteriespannung zu niedrig ist, werden die Sondermerker M9006 oder M9007 gesetzt. Tauschen Sie die Batterie dann aus. Die folgende Tabelle gibt die Batterielebensdauer an:

Synchroner Encoder	Batterielebensdauer (Summe der Ausfallzeiten der Versorgungsspannung in Stunden)		
	Minimale garantierte Zeit	Tatsächliche Zeit	Zeit, die der Speicher gepuffert wird, nachdem M9006 oder M9007 gesetzt wurden
Nicht angeschlossen	5400	13000	168
Angeschlossen	3800	9500	168

Tab. 5-3: Lebensdauer der Batterie

5.3.2 Auswechseln der Batterie

Halten Sie beim Auswechseln der Batterie die Reihenfolge der Schritte ein. Wenn die Batterie nicht mehr angeschlossen ist, wird der Speicher durch einen Kondensator gepuffert.

Überbrückungszeit durch den Kondensator	
Minimale garantierte Zeit	Tatsächliche Zeit
5 Minuten	15 Minuten

Tab. 5-4:
Pufferung des Speichers durch einen Kondensator

HINWEIS

Um einen Datenverlust zu vermeiden, muss der Batteriewechsel innerhalb der in Tab. 5-4 angegebenen Zeit abgeschlossen sein.

- ① Spannungversorgung des Motion Controllers ausschalten
- ② Abdeckung auf der Vorderseite des Motion Controllers öffnen
- ③ Batterie aus der Halterung nehmen und die Anschlüsse der Batterie abziehen
- ④ Neue Batterie in die Halterung einsetzen
- ⑤ Anschluss der Batterie wieder einstecken
Rote Leitung: Plus-Pol
Blaue Leitung: Minus-Pol
- ⑥ Abdeckung wieder schließen
- ⑦ Versorgungsspannung des Motion Controllers wieder einschalten
- ⑧ Überprüfen, ob der Sondermerker M9006 zurückgesetzt wurde.
Sollte der Merker noch gesetzt sein, ist der Austauschvorgang zu wiederholen.

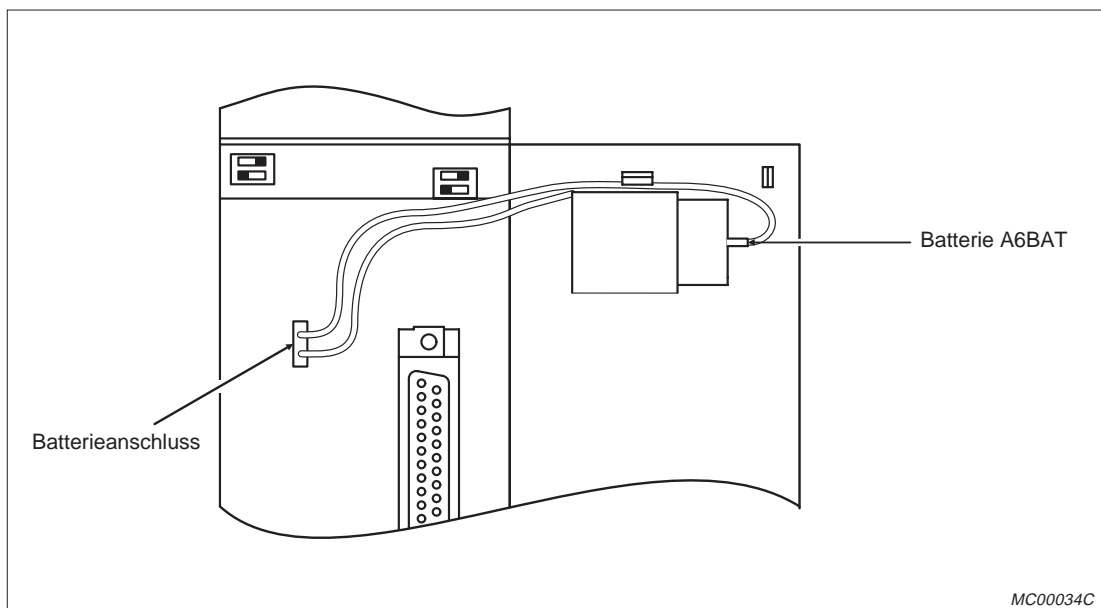


Abb. 5-1: Anordnung der Batterie beim Motion Controller

6 Fehlersuche

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise zur Eingrenzung und Behebung von Fehlerursachen bei der S-CPU und der Ein- und Ausgabemodule beschrieben.

Die Fehlersuche bei Servoverstärkern und -motoren ist in den Bedienungsanleitungen zu den Servoverstärkern beschrieben.

6.1 Ablauf der Fehlersuche

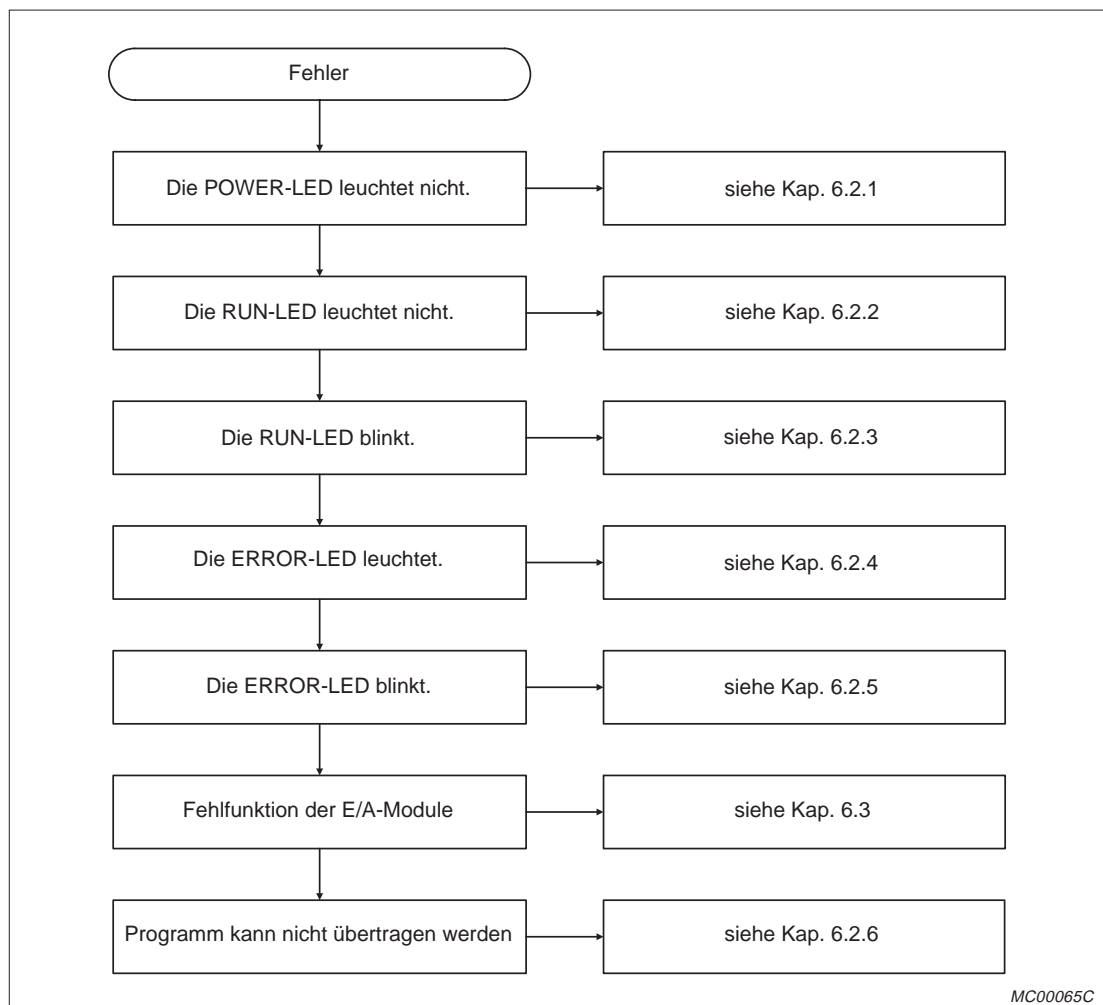
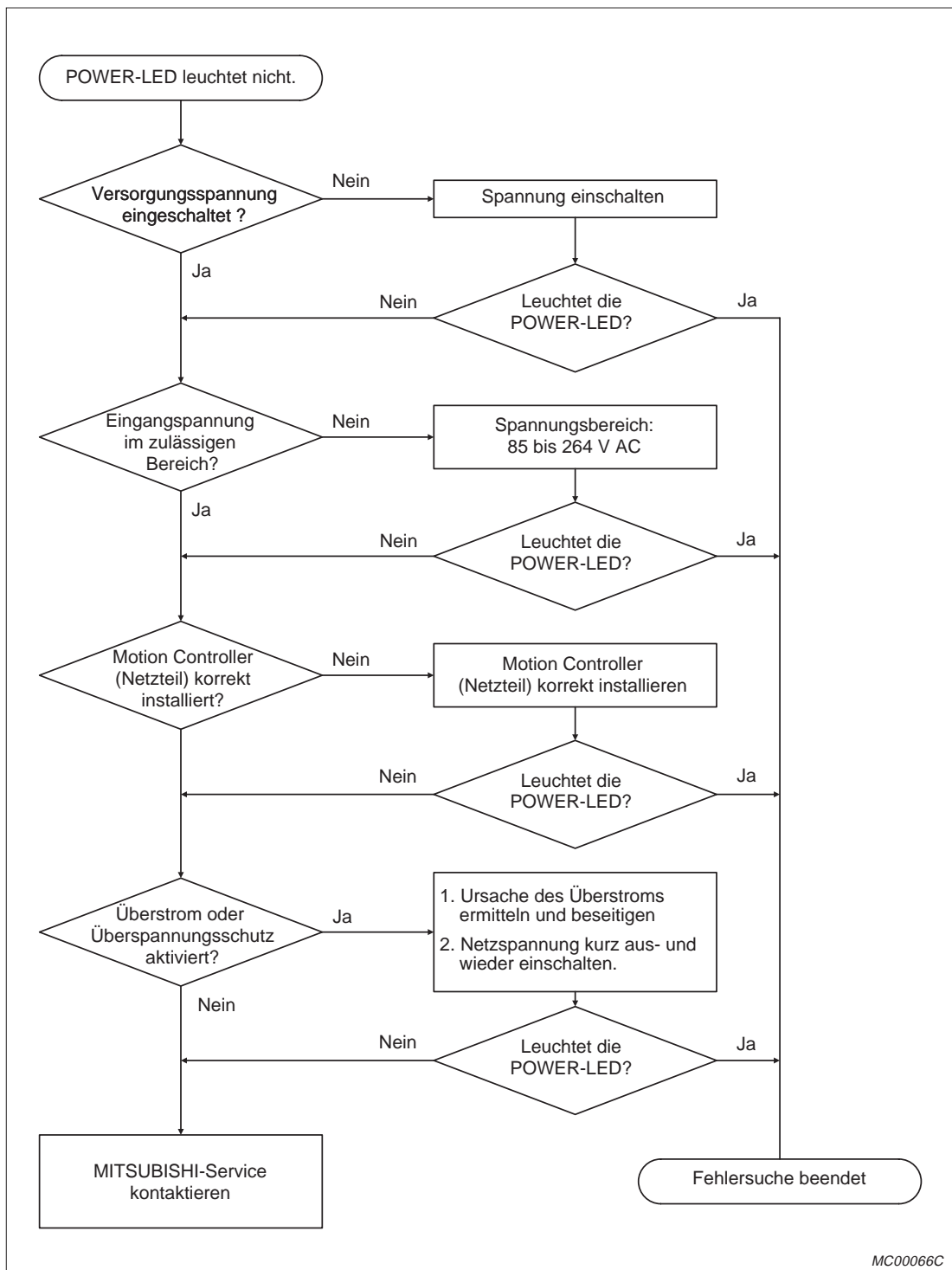


Abb. 6-1: Grundsätzliche Fehlerdiagnose

6.2 Fehlersuche beim Motion Controller

6.2.1 POWER-LED leuchtet nicht



MC00066C

Abb. 6-2: Fehlerdiagnose bei nicht leuchtender POWER-LED

6.2.2 RUN-LED leuchtet nicht

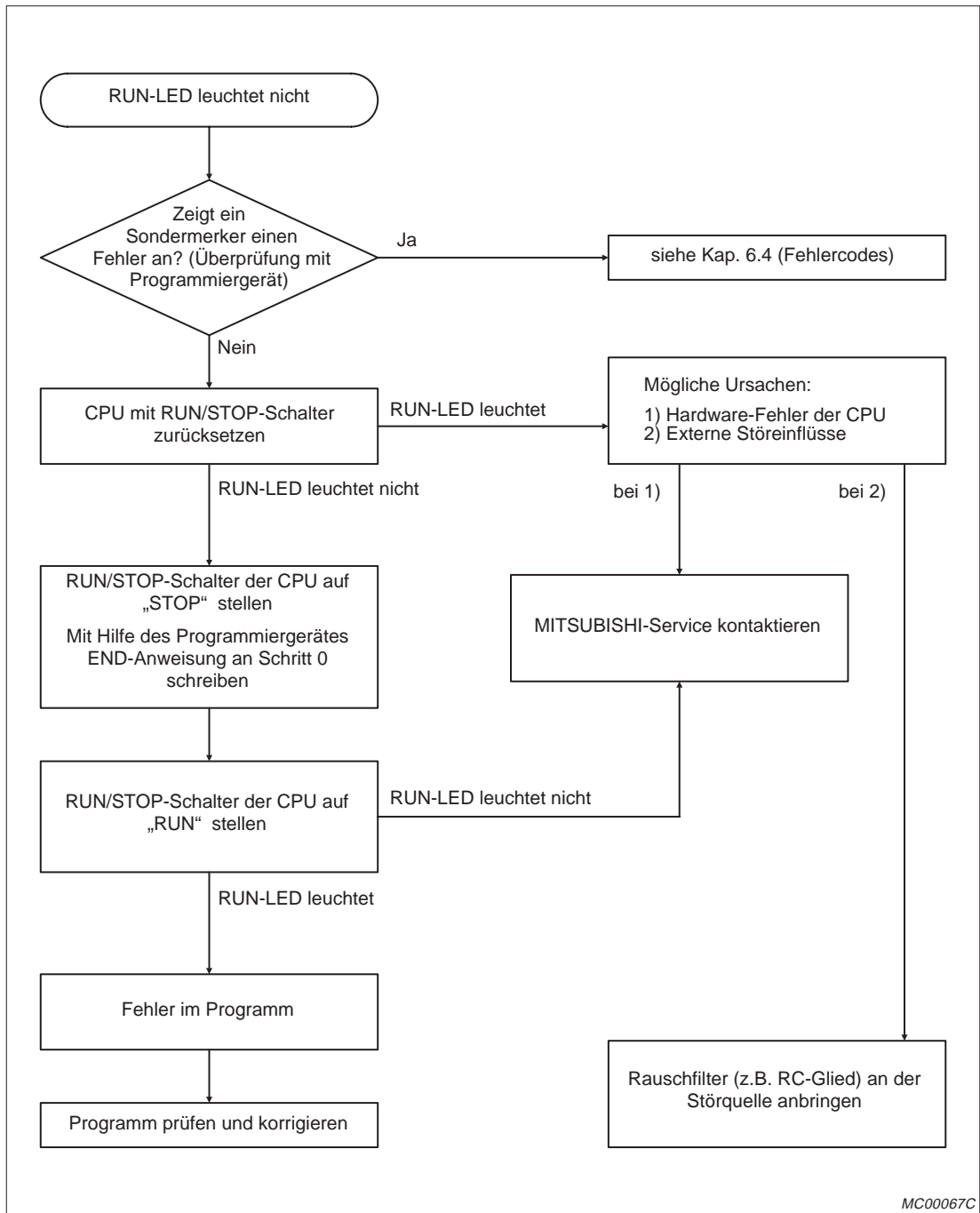


Abb. 6-3: Fehlerdiagnose bei nicht leuchtender RUN-LED

6.2.3 RUN-LED blinkt

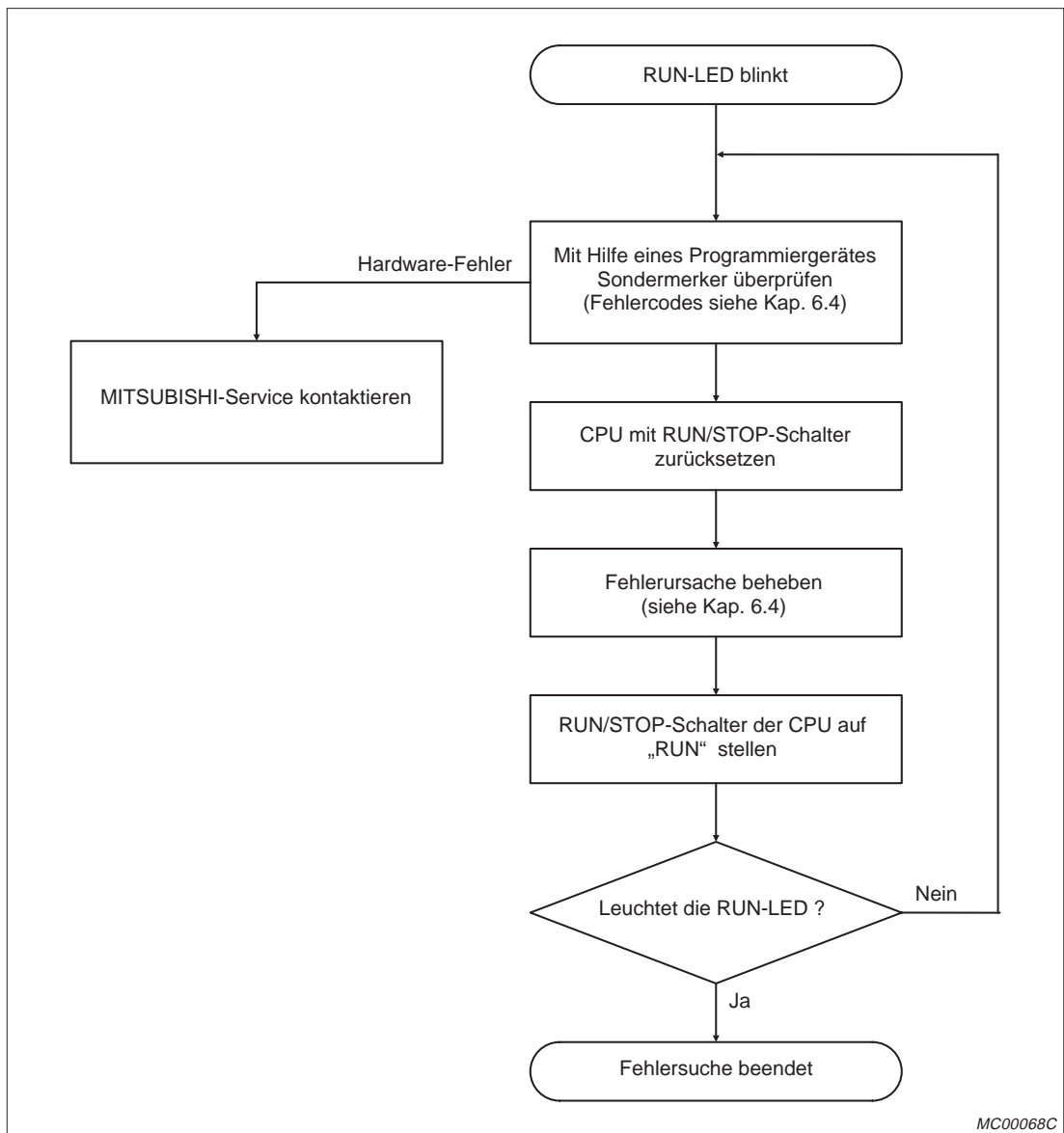


Abb. 6-4: Fehlerdiagnose bei blinkender RUN-LED

6.2.4 ERROR-LED leuchtet

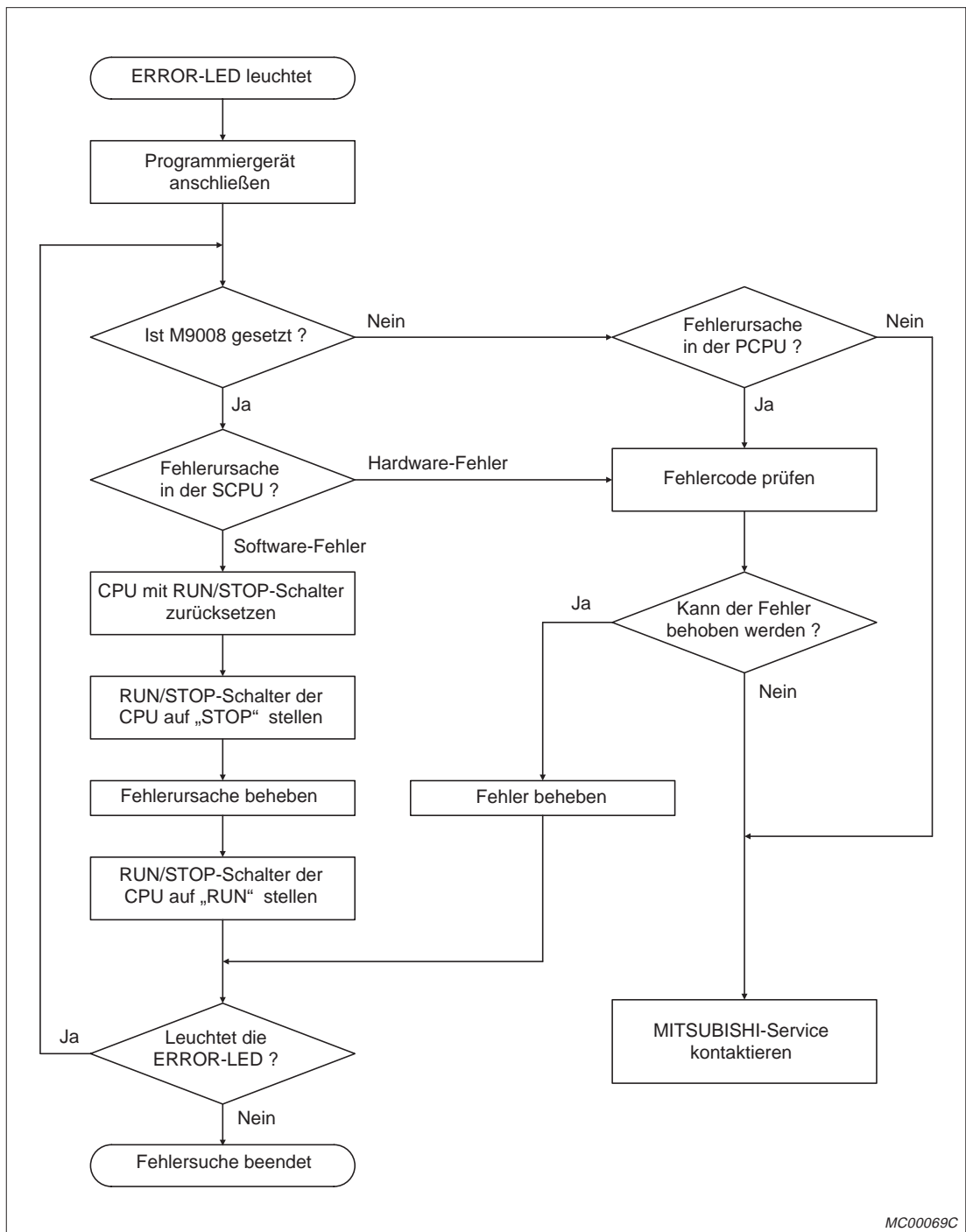


Abb. 6-5: Fehlerdiagnose bei leuchtender ERROR-LED

MC00069C

6.2.5 ERROR-LED blinkt

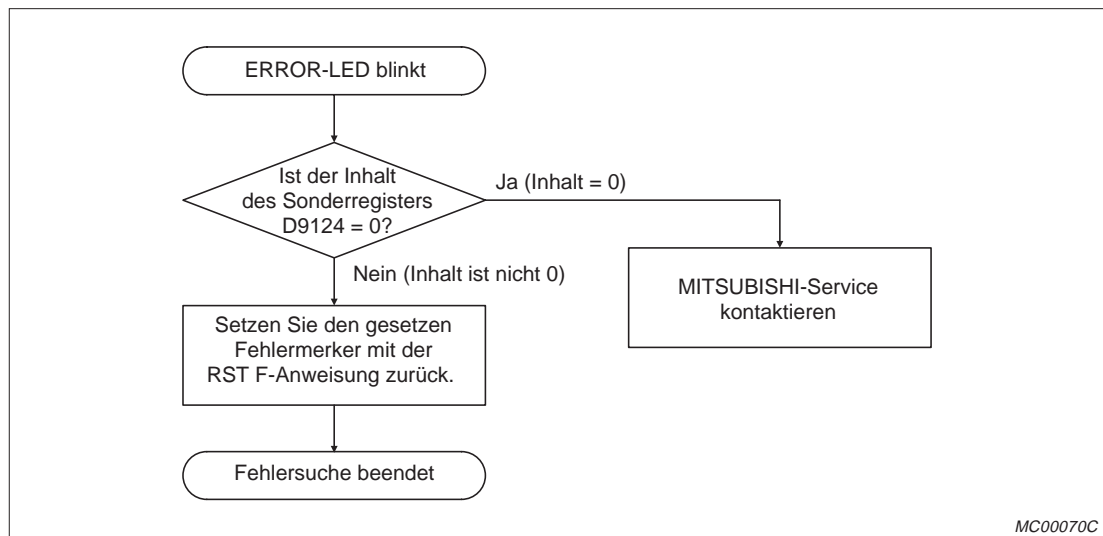


Abb. 6-6: Fehlerdiagnose bei blinkender ERROR-LED

6.2.6 Fehler beim Übertragen von Programmen in den Motion Controller

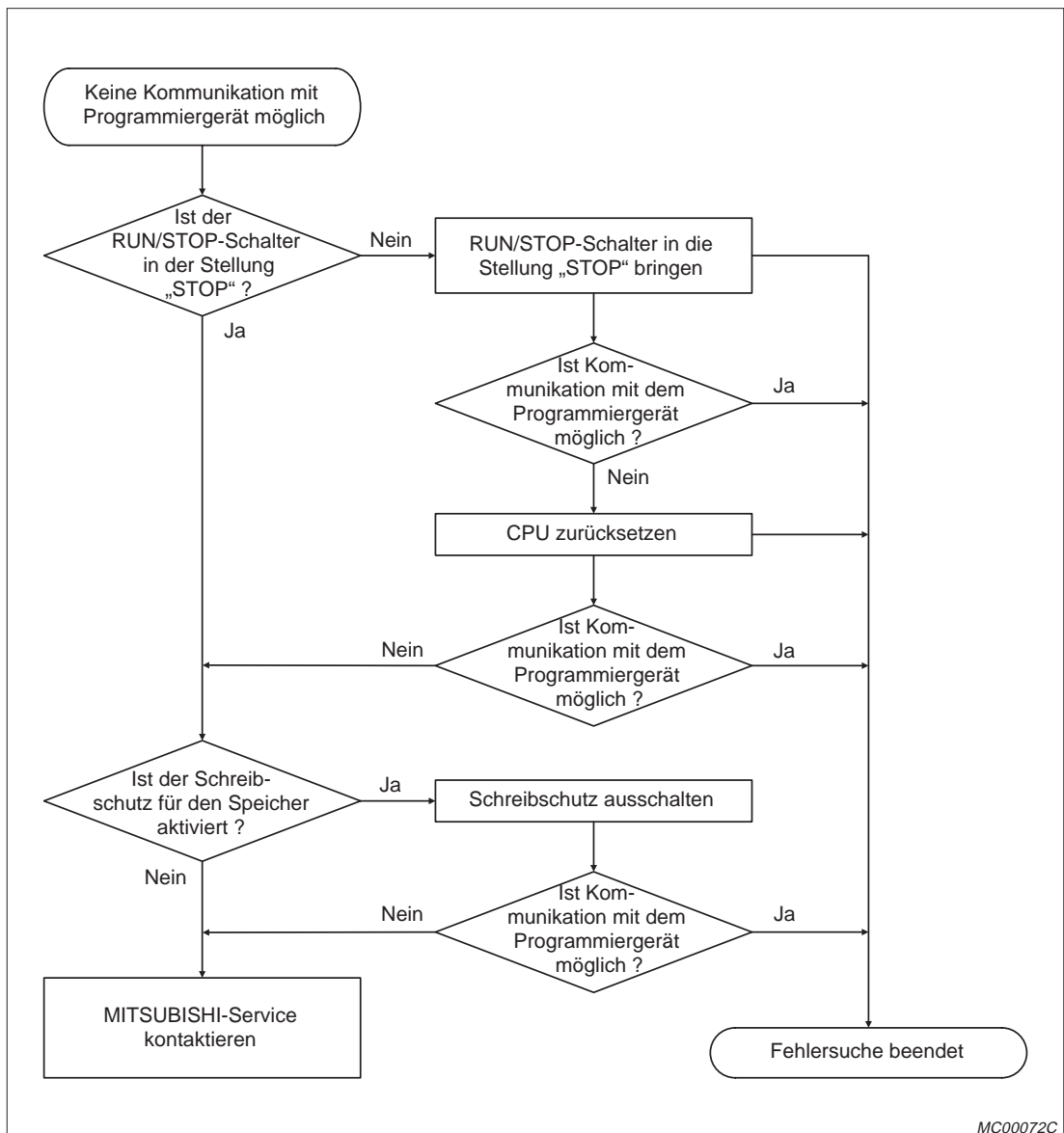


Abb. 6-7: Fehlerdiagnose, bei Programmübertragungsproblemen

MC00072C

6.3 Fehlersuche bei E/A-Modulen

6.3.1 Ausgänge schalten nicht

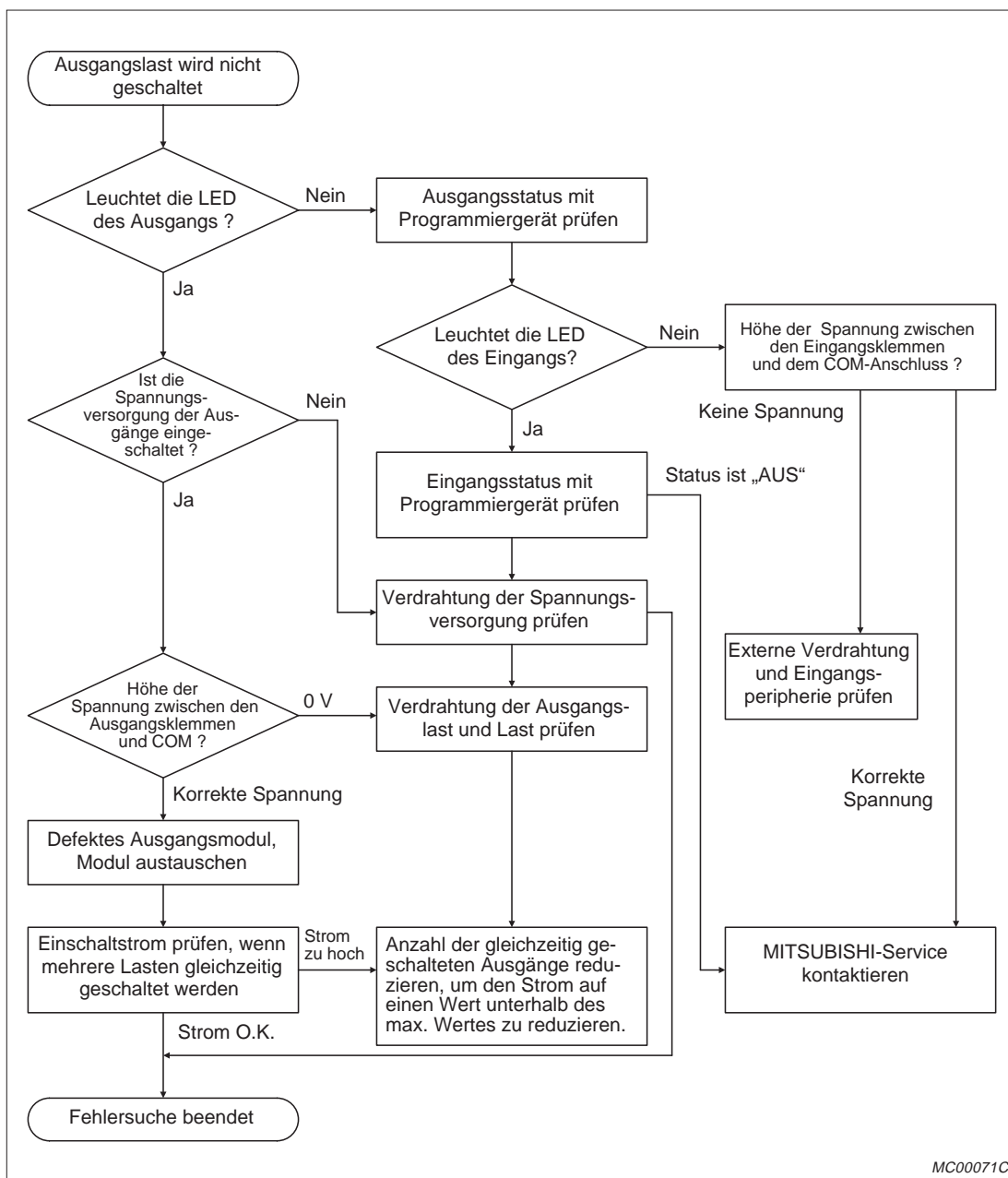
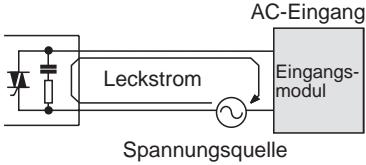
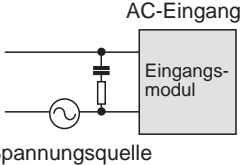
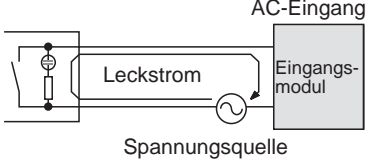
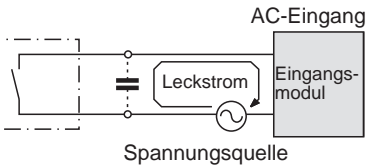
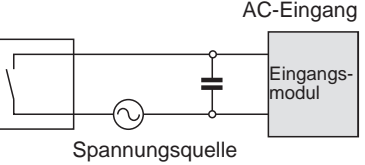
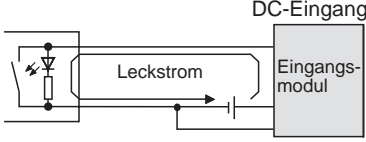
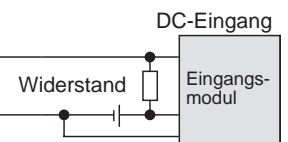


Abb. 6-8: Eingrenzung der Fehlerursache, wenn Ausgänge nicht schalten

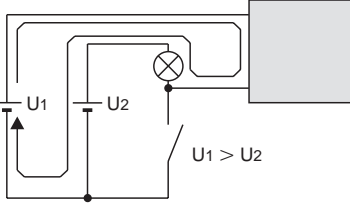
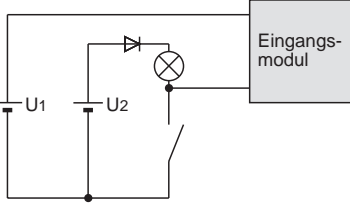
HINWEIS

Die Behebung von Fehlern, bei denen die Last nicht ausgeschaltet wird oder die Signale auf der Eingangsseite nicht ausgeschaltet werden, ist auf den folgenden Seiten beschrieben.

6.3.2 Fehler im Eingangskreis

Beispiel	Zustand	Ursache	Gegenmaßnahme
1	Ein Eingangssignal schaltet nicht ab.	<p>Leckstrom am Eingang (hervorgerufen z.B. durch kontaktlosen Schalter)</p> 	<p>Schalten Sie parallel zu dem Eingang eine RC-Kombination, die die Leckspannung am Eingang des Moduls auf einen Wert unterhalb der Ansprechschwelle des Eingangs reduziert.</p>  <p>Für die RC-Kombination eignet sich ein Kondensator mit einer Kapazität von 0,1 bis 0,47 μF und ein Widerstand mit 47 bis 120 Ω (1/2 Watt).</p>
2	Ein Eingangssignal schaltet nicht ab.	<p>Leckstrom aufgrund eines Signalkontaktes (Grenzschalter) mit integrierter Glimmlampe</p> 	<p>Am Eingang ist entweder eine RC-Kombination entsprechend Beispiel 1 anzuschalten oder eine andere, von der Eingangsversorgung unabhängige, Anzeige zu verwenden.</p>
3	Ein Eingangssignal schaltet nicht ab.	<p>Leckstrom aufgrund zu hoher Leitungskapazität der Verdrahtung Die Kapazität einer 2-adrigen, verdrehten Leitung beträgt ca. 100 pF/m.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● RC-Kombination entsprechend Beispiel 1 dem Eingang parallelschalten. ● Der Fehler tritt nicht auf, wenn die Eingangsversorgung näher an den Eingangskontakt gelegt wird. 
4	Ein Eingangssignal schaltet nicht ab.	<p>Leckstrom aufgrund eines Eingangskontaktes mit LED-Anzeige</p> 	<p>Reduzieren Sie durch einen Widerstand die Eingangsspannung bei ausgeschaltetem Eingangskontakt auf einen Wert, der unter der Ausschaltspannung des Eingangs liegt.</p>  <p>Die Berechnung des Widerstandes wird auf der nächsten Seite gezeigt.</p>

Tab. 6-1: Fehler in den Eingangskreisen (1)

Beispiel	Zustand	Ursache	Gegenmaßnahme
5	Ein Eingangssignal schaltet nicht ab.	<p>Kriechstrom durch die Verwendung von zwei Spannungsquellen</p>  <p>$U_1 > U_2$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Verwenden Sie nur eine Spannungsquelle. ● Setzen Sie zur Verhinderung von Kriechströmen eine Diode ein.  <p>Eingangsmodul</p>

Tab. 6-2: Fehler in den Eingangskreisen (2)

Berechnung für Beispiel 4

Ein Schalterkontakt mit LED-Anzeige wird an einen Eingang des Moduls A1SX40 angeschlossen. Dadurch fließt ein Leckstrom von 4,0 mA.

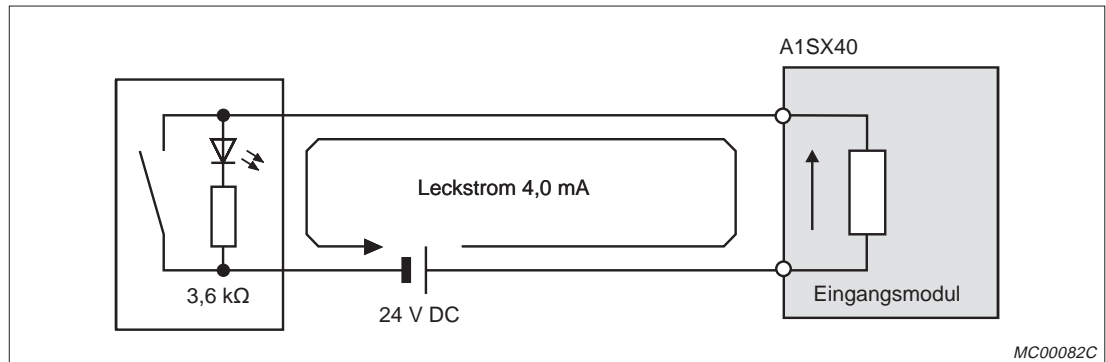


Abb. 6-9: Leckstrom durch Schalter mit LED

Der Eingang wird bei geöffnetem Schalter nicht ausgeschaltet, weil bei ausgeschaltetem Eingang nur ein Strom von 1 mA in den Eingang fließen darf. Durch einen zusätzlichen parallelen Widerstand wird der Eingangsstrom reduziert.

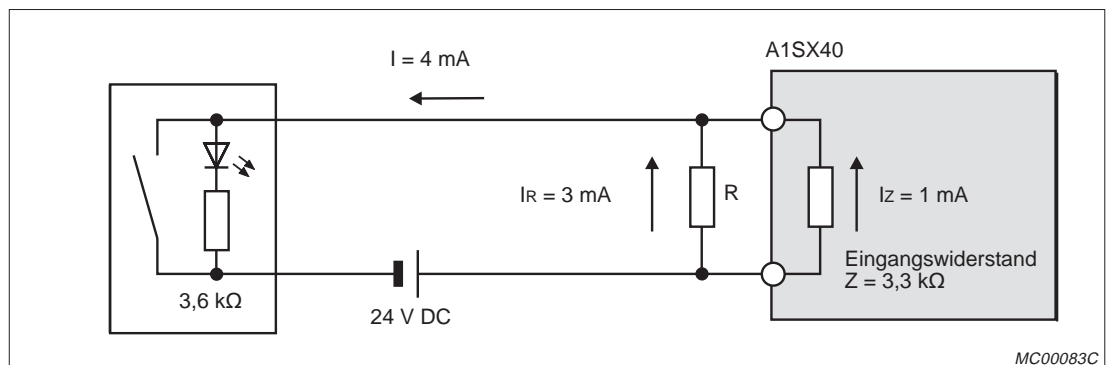


Abb. 6-10: Parallelwiderstand über den Eingang

Durch den Widerstand R müssen in diesem Fall mindestens 3 mA fließen:

$$I_R = I - I_Z = 4 \text{ mA} - 1 \text{ mA} = 3 \text{ mA}$$

Das Verhältnis der Widerstände entspricht dem umgekehrten Verhältnis der Ströme:

$$I_R / I_Z = Z / R$$

Daraus ergibt sich für den Widerstand R:

$$R = (I_Z / I_R) \times Z = (1 \text{ mA} / 3 \text{ mA}) \times 3,3 \text{ k}\Omega = 1,1 \text{ k}\Omega$$

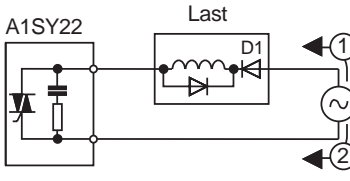
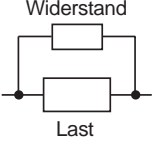
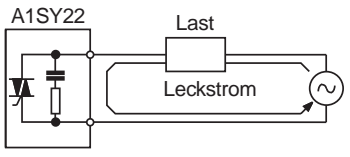
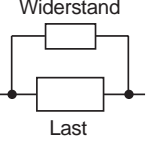
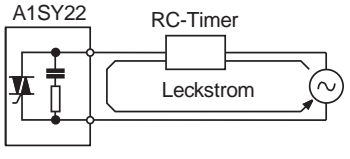
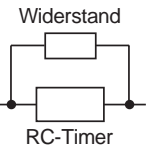
Aus der Normreihe wird ein Widerstand mit dem Wert 1 kΩ gewählt. Die Leistungsaufnahme des Widerstandes kann wie folgt berechnet werden:

$$W = I_R^2 \times R = 0,003^2 \text{ A} \times 1000 \Omega = 0,009 \text{ W}$$

Aus Sicherheitsgründen sollte die Belastbarkeit des Widerstandes 3 bis 5 mal größer sein, als für die tatsächliche Leistungsaufnahme erforderlich ist.

Für dieses Beispiel wird daher ein 1 Ω / 0,5 W Widerstand gewählt.

6.3.3 Fehler im Ausgangskreis

Beispiel	Zustand	Ursache	Gegenmaßnahme
1	Bei abgeschaltetem Ausgang tritt eine Überspannung an der Last auf.	<p>Die Last am Ausgang des Moduls arbeitet aufgrund ihrer Beschaffenheit wie ein Halbwellen-Gleichrichter. Dieser Effekt kann beispielsweise bei einigen Magnetschalter-Bauarten auftreten.</p>  <p>Ergibt sich aufgrund der Gleichrichtung eine Polarität der Spannungsversorgung entsprechend (1), wird der Kondensator (oder kapazitive Varistor) geladen. Ergibt sich jedoch eine Gleichrichtung entsprechend (2), liegt über D1 die Ladespannung des Kondensators (oder des kapazitiven Varistors) plus der Speisespannung an. Die Maximalspannung beträgt hier ca. $2,2 \times U$.</p>	<p>Der Ausgangslast ist ein Widerstand von $10 - 999 \text{ k}\Omega$ parallel zu schalten.</p> <p>Das Parallelschalten eines Widerstands zur Ausgangslast löst nicht in jedem Fall das Problem am Ausgang, hilft aber die Lebensdauer der zu schaltenden Last entscheidend zu verlängern und Abbrände von Dioden o.Ä. zu vermeiden.</p> 
2	Die Last wird nicht abgeschaltet. (Triac-Ausgang)	<p>Aufgrund eines eingebauten Entstörelementes tritt ein Leckstrom auf.</p> 	<p>Der Ausgangslast ist ein Widerstand parallel zu schalten.</p>  <p>Bei großen Entfernungen zwischen Modul und Last können Leckströme auch aufgrund zu hoher Leitungskapazität entstehen.</p>
3	Bei einer Ausgangslast in Form eines RC-Timers verändert sich die Zeitkonstante		<p>Schalten Sie mit dem Ausgang ein Relais und den Timer mit dem Relaiskontakt.</p> <p>Einige Timer arbeiten wie Halbwellen-Gleichrichter (siehe Beispiel 1). In diesem Fall ist dem Timer ein Widerstand parallel zu schalten. Der Widerstandswert wird in Abhängigkeit von der Last zu berechnet.</p> 

Tab. 6-3: Mögliche Fehler beim Ausgabemodul A2SY22

6.4 Fehlercodes

Tritt ein Fehler im RUN-Betrieb auf, wird mit Hilfe der Selbstdiagnosefunktion der CPU eine Fehlermeldung oder ein Fehlercode (einschließlich der Schrittnummer) in einem Sonderregister gespeichert. Die verschiedenen Fehlermeldungen und Fehlercodes sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Fehlermeldung	Inhalt des Sonderregisters D9008 (binär)	CPU-Status	Fehlerursache	Abhilfe
„INSTRCT CODE ERR.“	10	STOP	Im Programm ist eine Anweisung enthalten, die von der CPU nicht verarbeitet werden kann.	Fehlerhaften Programmschritt mit Hilfe eines Programmiergerätes lesen und Programmzeile korrigieren.
„PARAMETER ERROR“	11	STOP	Der Speicherinhalt wurde aufgrund von Störeinflüssen zerstört.	Lesen Sie die Parameter mit Hilfe eines Programmiergerätes und prüfen, korrigieren und übertragen Sie die Parameter erneut in die CPU.
„MISSING END INS.“	12	STOP	Das Programm enthält keine END-/ FEND-Anweisung.	END-/FEND-Anweisung an das Ende des Programms setzen
„CANT'T EXECUTE (P)“	13	STOP	<ul style="list-style-type: none"> ● Das Sprungziel, das über eine der Anweisungen CJ, SCJ, CALL, CALLP oder JMP angesprochen wurde, ist nicht oder doppelt vorhanden. ● Eine RET-Anweisung wurde programmiert (und ausgeführt), obwohl das Programm keine CALL-Anweisung enthält. ● Das Sprungziel, das über eine der Anweisungen CJ, SCJ, CALL, CALLP oder JMP angesprochen wurde, befindet sich hinter einer END-Anweisung. ● Die Anzahl der FOR-Anweisungen entspricht nicht der Anzahl der NEXT-Anweisungen. ● Das Sprungziel einer zwischen FOR und NEXT programmierten JMP-Anweisung liegt außerhalb der FOR/NEXT-Schleife. ● Durch eine JMP-Anweisung wird ein Unterprogramm vor Ausführung einer RET-Anweisung verlassen. ● Das Sprungziel einer JMP-Anweisung liegt an einem Programmschritt oder in einem Unterprogramm, der bzw. das zwischen einer FOR/NEXT-Schleife liegt. 	Fehlerhaften Programmschritt mit Hilfe eines Programmiergerätes lesen und Programmzeile korrigieren, z.B. Sprunganweisung einfügen oder Sprungziel ändern

Tab. 6-4: Fehlermeldungen und Fehlercodes (1)

Fehlermeldung	Inhalt des Sonderregisters D9008 (binär)	CPU-Status	Fehlerursache	Abhilfe
„CHK FORMAT ERR.“	14	STOP	<ul style="list-style-type: none"> ● In einem CHK-Anweisungsblock befinden sich andere Anweisungen (NOP eingeschlossen) als LDX, LDIX, ANDX und ANIX. ● Das Programm enthält mehr als eine CHK-Anweisung. ● Der CHK-Block enthält mehr als 150 Kontaktpunkte. ● Die Adresse einer Eingangs-anweisung X im CHK-Block liegt über X7FE. ● Oberhalb des CHK-Anweisungsblockes befindet sich keine CJ-Anweisung mit Eingangsbedingung. ● Die Operandenadresse von D1 in der Anweisung CHK D1 D2 entspricht nicht der Operandenadresse oberhalb der CJ-Anweisung. ● Der Pointer P254 ist nicht dem Beginn des CHK-Anweisungsblockes zugeordnet. 	<ul style="list-style-type: none"> ● CHK-Anweisungsblock im Programm auf die möglichen Fehlerursachen überprüfen und entsprechend korrigieren. ● Dieser Fehlercode ist nur dann gültig, wenn die Direktverarbeitung eingestellt wurde.
„CANT'T EXECUTE (I)“	15	STOP	<ul style="list-style-type: none"> ● Obwohl ein Interrupt-Modul eingesetzt ist, wurde im Programm kein Interrupt-Pointer verwendet. ● Es existieren mehrere Interrupt-Pointer im Programm. ● Im Interrupt-Programm fehlt die IRET-Anweisung. ● Die IRET-Anweisung befindet sich außerhalb des Interrupt-Programms. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Interrupt-Programm, -Modul und -Pointer überprüfen ● IRET-Anweisung innerhalb des Interrupt-Programms korrekt programmieren
„RAM ERROR“	20	STOP	Bei der Prüfung des RAM durch die CPU ist ein Fehler entdeckt worden.	Wahrscheinlich liegt ein Hardware-Fehler vor. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.
„OPE. CIRCUIT ERR.“	21	STOP	Die Bearbeitung der SPS-Programme ist nicht möglich.	
„WDT ERROR“	22	STOP	<p>Die Programmzykluszeit übersteigt die Fehlerüberwachungszeit des Watch Dog Timers.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Die Zykluszeit des Programms ist groß. ● Die Zykluszeit hat aufgrund eines kurzzeitigen Spannungsausfalls zugenommen. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Programmzykluszeit überprüfen und neu berechnen Zykluszeit mit Hilfe von CJ-Anweisungen reduzieren ● Den Inhalt des Sonderregisters D9005 mit Hilfe eines Programmiergerätes anzeigen Beträgt der Wert nicht 0, liegt eine ungenügende Versorgungsspannung vor. Spannungsversorgung überprüfen und Ursachen des Spannungsverlustes beheben.

Tab. 7-4: Fehlermeldungen und Fehlercodes (2)

Fehlermeldung	Inhalt des Sonderregisters D9008 (binär)	CPU-Status	Fehlerursache	Abhilfe
„END NOT EXECUTE“	24	STOP	<ul style="list-style-type: none"> ● Während der Ausführung einer END-Anweisung wird aufgrund von Störeinflüssen eine andere Anweisung gelesen. ● Die END-Anweisung wurde verändert. 	RESET ausführen und CPU in den RUN-Modus setzen. Tritt der gleiche Fehler erneut auf, liegt möglicherweise ein Hardware-Fehler vor. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.
„WDT ERROR“	25	STOP	Die END-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil eine Endlosschleife bearbeitet wird.	Überprüfen, ob Endlosschleife vorliegt und Programm korrigieren
„UNIT VERIFY ERR.“	31	STOP (RUN)	<p>Der aktuelle Status eines E/A-Moduls (inkl. Sondermodul) unterscheidet sich nach Einschalten der Versorgungsspannung von dem vorgegebenen Status .</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Das E/A-Modul oder Sondermodul wurde entfernt oder nicht korrekt installiert. ● Ein anderes E/A- oder Sondermodul wurde eingesetzt. 	<p>Im Sonderregister D9116 wird das Bit auf 1 gesetzt, das dem Modul entspricht, bei dem der Fehler aufgetreten ist. Dieses Bit kann mit Hilfe eines Programmiergerätes ermittelt werden.</p> <p>Nachdem der Fehler behoben wurde, ist ein RESET der CPU auszuführen.</p>
„FUSE BREAK OFF“	32	STOP (RUN)	<ul style="list-style-type: none"> ● In einem Ausgangsmodul ist die Sicherung defekt. ● Die externe Spannungsversorgung der Ausgangslast ist ausgeschaltet oder nicht angeschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prüfen Sie die LED der Sicherungsanzeige und tauschen Sie die Sicherung. ● Im Sonderregistern D9100 wird das Bit auf 1 gesetzt, das dem Modul entspricht, bei dem der Fehler aufgetreten ist. Dieses Bit kann mit Hilfe eines Programmiergerätes ermittelt werden. ● Prüfen Sie die externe Spannungsversorgung der Ausgangslast.
„CONTROL-BUS ERR.“	40	STOP	Die FROM-/TO-Anweisungen können wegen eines Übertragungsfehlers nicht ausgeführt werden.	Bei dem Sondermodul, der CPU oder dem Hauptbaugruppenträger liegt ein Hardware-Fehler vor. Tauschen Sie das Modul oder den Baugruppenträger. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.
„SP. UNIT DOWN“	41	STOP	Bei der Ausführung einer FROM-/TO-Anweisung wurde vom angesprochenem Sondermodul keine Antwort gesendet.	Das angesprochene Sondermodul ist defekt. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.
„I/O INT. ERROR“	43	STOP	Obwohl kein Interrupt-Modul eingesetzt ist, wird ein Interrupt ausgeführt.	Bei dem Modul liegt ein Hardware-Fehler vor. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.

Tab. 7-4: Fehlermeldungen und Fehlercodes (3)

Fehlermeldung	Inhalt des Sonderregisters D9008 (binär)	CPU-Status	Fehlerursache	Abhilfe
„SP. UNIT LAY. ERR.“	44	STOP	<ul style="list-style-type: none"> Bei A171SHCPUN oder A171SHCPUN sind mehr als zwei oder bei A173UHCPU sind mehr als sechs Schnittstellenmodule eingesetzt. Bei A171SHCPUN oder A171SHCPUN sind mehr als ein oder bei A173UHCPU sind mehr als zwei Module A1SJ71AP21/R21 oder A1SJ71T21 eingesetzt. Zwei oder mehr Interrupt-Module wurden installiert. Die in den Parametern vorgenommene E/A-Zuweisung stimmt nicht mit den aktuell eingesetzten E/A-Modulen oder Sondermodulen überein. 	<ul style="list-style-type: none"> Bei A171SHCPUN und A171SHCPUN dürfen max. zwei und bei A173UHCPU dürfen max. sechs Schnittstellenmodule verwendet werden. Bei A171SHCPUN und A171SHCPUN darf max. ein und bei A173UHCPU dürfen max. zwei A1SJ71AP21/R21 oder A1SJ71T21 verwendet werden. Es darf nur ein Interrupt-Modul installiert werden. Korrigieren Sie die E/A-Zuweisung.
„SP. UNIT ERR.“	46	STOP (RUN)	In einer FROM-/TO-Anweisung wurde ein Sondermodul angesprochen, das nicht installiert ist.	Korrigieren Sie die fehlerhafte Anweisung mit Hilfe eines Programmiergerätes.
„LINK PARA. ERROR“	47	RUN	<ul style="list-style-type: none"> Die Adressen der Link-Operanden (X, Y) stimmen nicht mit den in der jeweiligen Station tatsächlich vorhandenen Operanden überein. Die Gesamtanzahl der Slave-Stationen wurde auf 0 gesetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> Parameter erneut schreiben und überprüfen Erscheint die Fehlermeldung erneut, handelt es sich um einen Hardware-Fehler. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.
„OPERATION ERROR“	50	RUN (STOP)	<ul style="list-style-type: none"> Das Ergebnis einer BCD-Konvertierung überschreitet den erlaubten Bereich (9999 oder 99999999). Die programmierte Operandenadresse liegt außerhalb des erlaubten Bereichs und konnte nicht ausgeführt werden Das Programm enthält File-Register, für die keine Bereichsvorgabe erfolgt ist. 	Den fehlerhaften Programmschritt mit Hilfe eines Programmiergerätes lesen und korrigieren
„BATTERY ERROR“	70	RUN	<ul style="list-style-type: none"> Die Spannung der Batterie ist zu niedrig. Die Batterie ist nicht angeschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie die Batterie aus. Schließen Sie die Batterie korrekt an.

Tab. 7-4: Fehlermeldungen und Fehlercodes (4)

7 Zubehör

7.1 Handrad

Mit dem Handrad MR-HDP01 kann eine externe serielle Sollwertquelle realisiert werden. Das Handrad wird an das Encoder-Interface A172SENC angeschlossen.

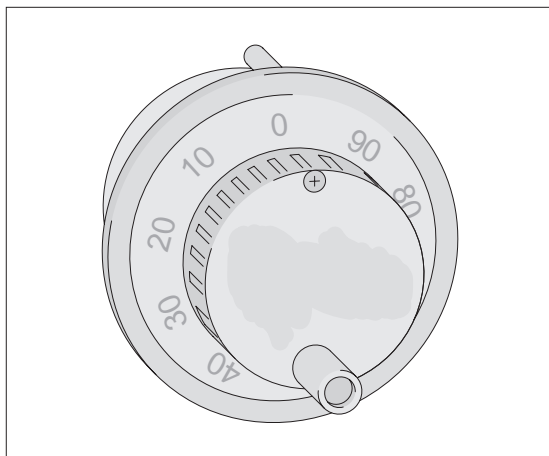


Abb. 7-1:
Handrad MR-HDP01

MC00089C

Technische Daten		MR-HENC		
Elektrische Werte	Auflösung	25 Imp./Umdr. (100 Imp./Umdr. bei einer 4-fachen Verstärkung durch das Encoder-Interface A172SENC)		
	Ausgang	Ausgangsart	Offener Kollektor	
		Ausgangsstrom	Max. 20 mA	
		Signalform	Zwei Signale (Phase A und Phase B) mit 90° Phasenverschiebung	
	Stromversorgung	Spannung	4,5 bis 13.2 V DC	
Stromaufnahme		Max. 60 mA		
Mechanische Werte	Zulässige Drehzahl	Kurzzeitig	Max. 600 U/min	
		Dauer	200 U/min	
	Lebensdauer		mindestens 1.000.000 Umdrehungen bei 200 U/min	
	Max. zulässige Kräfte an der Welle	radial	19,6 N	
		axial	9,8 N	
	Umgebungstemperatur beim Betrieb		-10 bis +60 °C	
Gewicht		0,4 kg		

Tab. 7-1: Technische Daten des Handrades MR-HDP01

7.2 Serieller synchroner Absolutwert-Encoder

Mit einem seriellen, synchronen Absolutwert-Encoder MR-HENC kann ein externes System, wie z.B. ein Umrichter, in ein Motion-System eingebunden werden und synchron im Verbund betrieben werden. Der Encoder MR-HENC wird mit dem Kabel MR-HSCBL□M an das Encoder-Interface A172SENC angeschlossen.

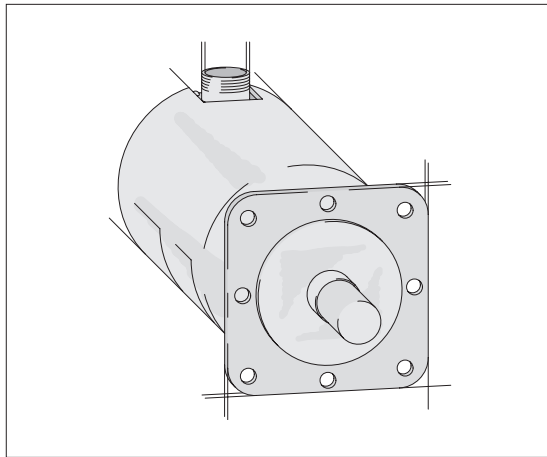


Abb. 7-2:
Encoder MR-HENC

MC00090C

Technische Daten		MR-HDP01	
Elektrische Werte	Auflösung		16384 Impulse/Umdrehung
	Datenübertragung	Übertragungsart	seriell über differentielle Treiber (entspricht RS422A)
		Distanz	max. 30 m
		Verwendbare Kabel	MR-HSCBL2M (Länge: 2 m) MR-HSCBL5M (Länge: 5 m) MR-HSCBL10M (Länge: 10 m) MR-HSCBL20M (Länge: 20 m) MR-HSCBL30M (Länge: 30 m)
Mechanische Werte	Höchstzulässige Drehzahl		4300 U/min
	Höchstzulässige Winkelbeschleunigung		4000 rad/s
	Drehrichtung zur Erhöhung des Absolutwertes		Entgegen dem Uhrzeigersinn (Blickrichtung: Von hinten auf die Encoderwelle)
	Max. zulässige Kräfte an der Welle	radial	98 N
		axial	49 N
	Unwucht		max. 0,02 mm (15 mm vom Anfang der Welle)
	Empfohlene Kupplung		elastische Kupplung
	Schutzart		IP52 (Schutz gegen Staubablagerungen im Innern, Schutz gegen Tropfwasser)
	Umgebungstemperatur beim Betrieb		-5 bis +55 °C
Gewicht		1,5 kg	

Tab. 7-2: Technische Daten des Encoders MR-HENC

7.3 Kabel

7.3.1 SSCNET-Kabel

Zum Aufbau eines Motion-Netzwerkes stehen verschiedene, vorkonfektionierte Kabel zur Verfügung:

Technische Daten	MR-J2HBUS□M-A	MR-J2HBUS□M
Art des Kabels	SSCNET-Kabel	SSCNET-Kabel
Zur Verbindung von	Motion Controller mit Servoverstärker MR-J2-B/MR-J2S-B	Servoverstärker MR-J2-B/ MR-J2S-B mit Servoverstärker MR-J2-B/ MR-J2S-B
Verfügbare Längen (Kabellänge in □) m	0,5 / 1,0 / 5,0 (05 / 1 / 5)	0,5 / 1,0 / 5,0 (05 / 1 / 5)

Tab. 7-3: SSCNET-Kabel

HINWEIS | Die Länge eines SSCNET-Zweiges darf 30 m nicht überschreiten.

Für den Fall, dass SSCNET-Kabel selbst angefertigt werden, sind in den folgenden Abbildungen die Anschlussbelegungen der Kabel dargestellt.

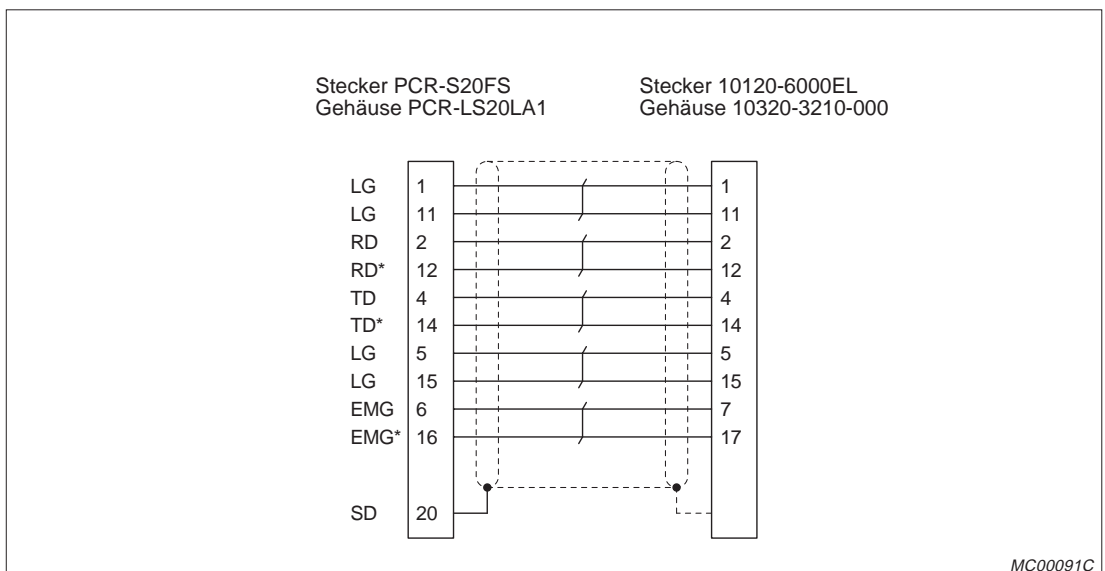


Abb. 7-3: Anschlussbelegung der SSCNET-Kabel MR-J2HBUS□M-A

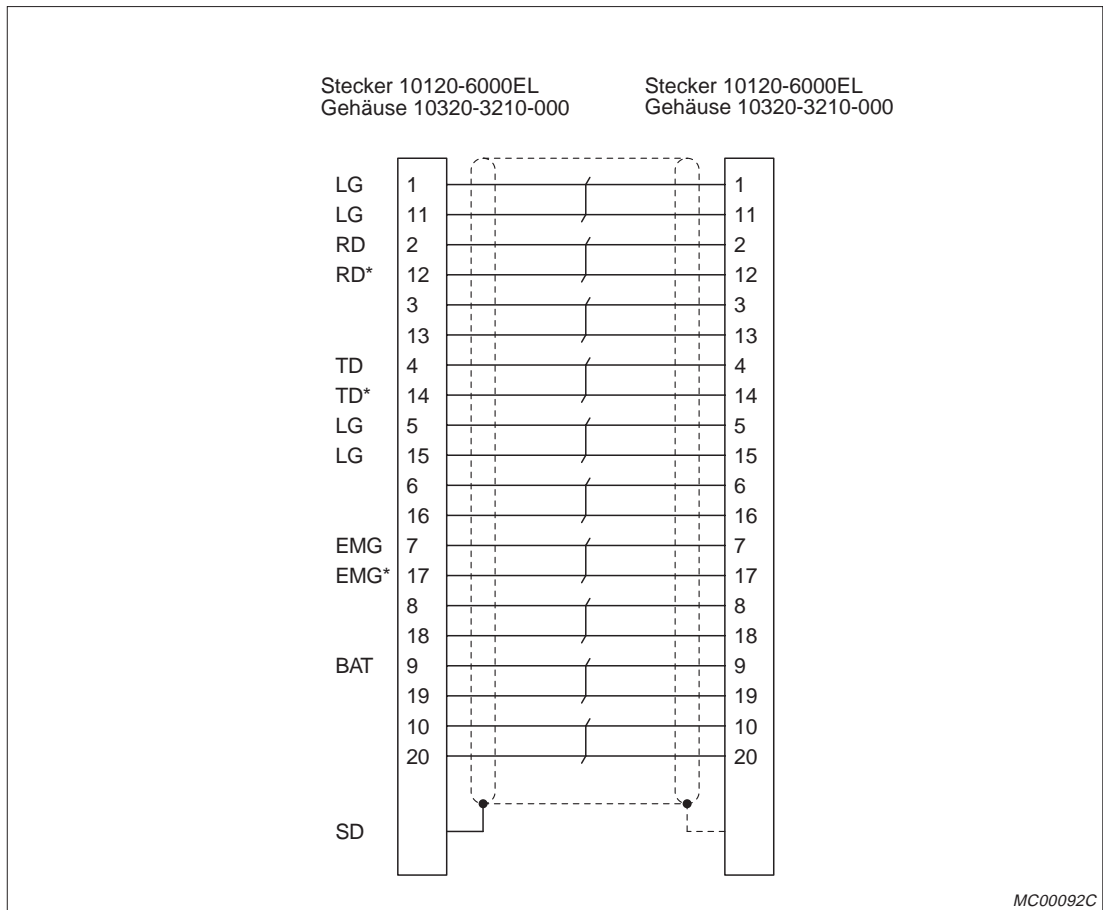


Abb. 7-4: Anschlussbelegung der SSCNET-Kabel MR-J2HBUS□M

7.3.2 Encoder-Kabel

Encoderkabel dienen zum Anschluss der in den Servomotoren eingebauten Encoder an den Servoverstärker und zum Anschluss des Encoders MR-HENC an das Encoder-Interface A172SENC.

Die Kabel sind mit Steckern vorkonfektioniert. Wenn Sie selbst Kabel anfertigen möchten, stehen Ihnen Anschluss-Sets zur Verfügung, die aus den erforderlichen Steckern bestehen.

Nähere Hinweise zu den Encoderkabeln für die Servomotoren finden Sie in den technischen MELSERVO-Katalogen.



ACHTUNG

Schließen Sie die Kabel bei Selbstanfertigung korrekt an. Durch fehlerhafte Verbindungen kann es zu einem Fehlbetrieb oder zur Zerstörung der Geräte kommen.

Encoder-Kabel		Encoder-Anschluss-Set		Zum Anschluss von	
Bezeichnung	Schutzart	Bezeichnung	Schutzart		
MR-HSCBL□M	IP20	MR-JSCNS	IP20	Encoder MR-HENC an A172SENC	
MR-JHSCBL□M-L MR-JHSCBL□M-H	IP20	MR-J2CNS	IP20	Servomotoren (MR-J2): HC-SF HC-RF HC-UF (2000 min ⁻¹)	Servomotoren (MR-J2S): HC-SFS HC-RFS HC-UFS (2000 min ⁻¹)
MR-ENCBL□M-H	IP65, IP67	MR-ENCNS	IP65, IP67		
MR-JCCBL□M-L MR-JCCBL□M-H	IP20	MR-J2CNM	IP20	Servomotoren (MR-J2): HC-MF HA-FF HC-UF (3000 min ⁻¹)	Servomotoren (MR-J2S): HC-MFS HA-KFS HC-UFS (3000 min ⁻¹)

Tab. 7-4: Encoder-Kabel und Anschluss-Sets

Encoder-Kabel MR-HSCBL□M

Dieses Kabel dient zum Anschluss des Encoders MR-HENC an das Encoder-Interface A172SENC.

Bezeichnung	Länge [m]
MR-HSCBL2M	2
MR-HSCBL5M	5
MR-HSCBL10M	10
MR-HSCBL20M	20
MR-HSCBL30M	30

Tab. 7-5:
Lieferbare Längen des Encoder-Kabels MR-HSCBL□M

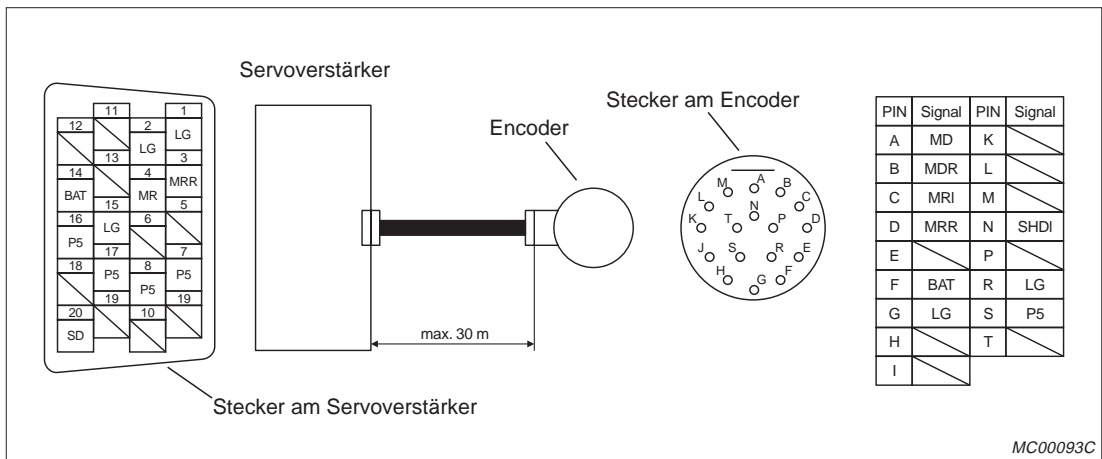


Abb. 7-5: Steckerbelegung beim Encoder-Kabel MR-HSCBL□M

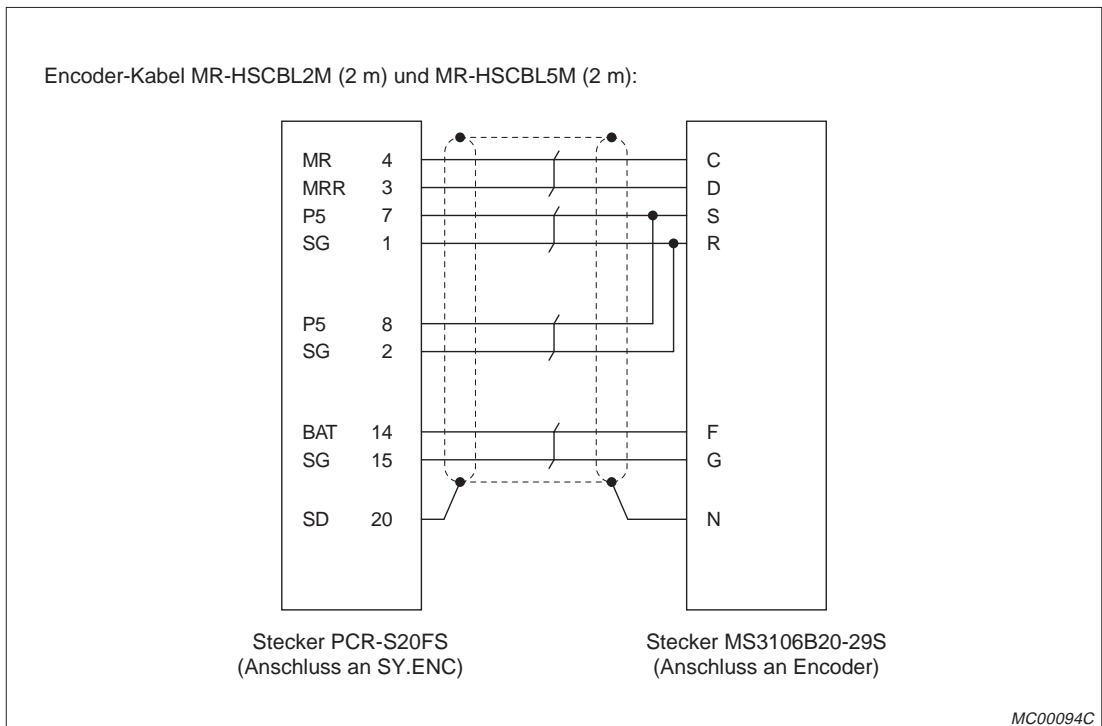


Abb. 7-6: Anschlussbelegung der Encoder-Kabel MR-HSCBL□M (1)

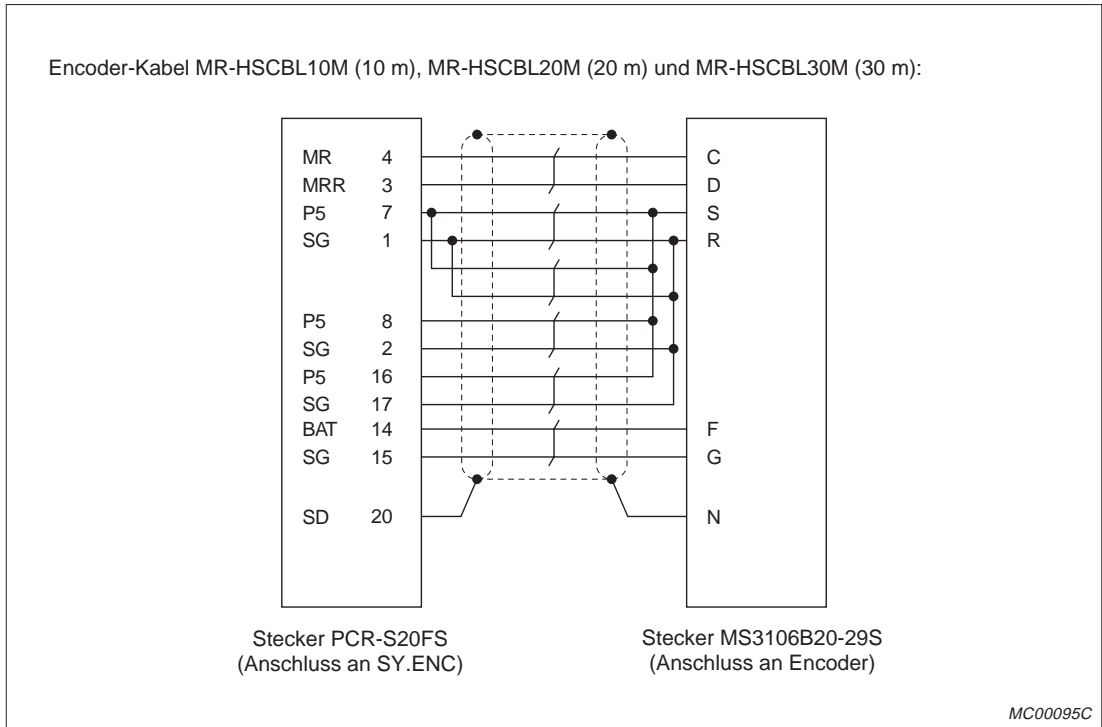


Abb. 7-7: Anschlussbelegung der Encoder-Kabel MR-HSCBL□M (2)

8 Abmessungen

8.1 Motion Controller

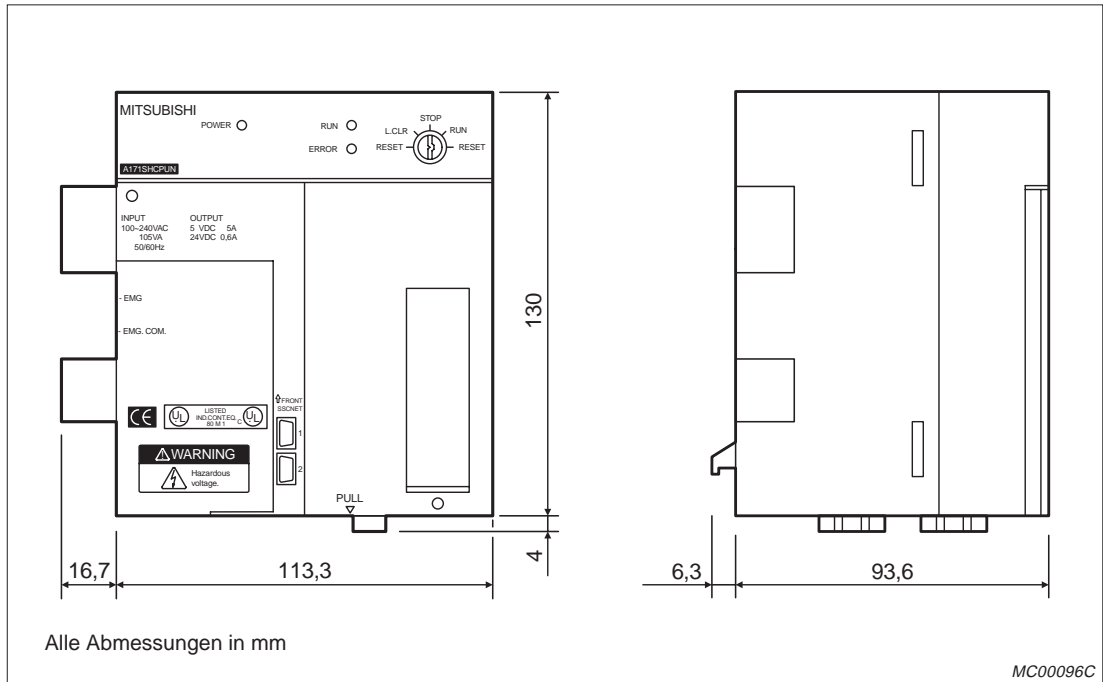


Abb. 8-1: Abmessungen des Motion Controllers A171SHCPUN

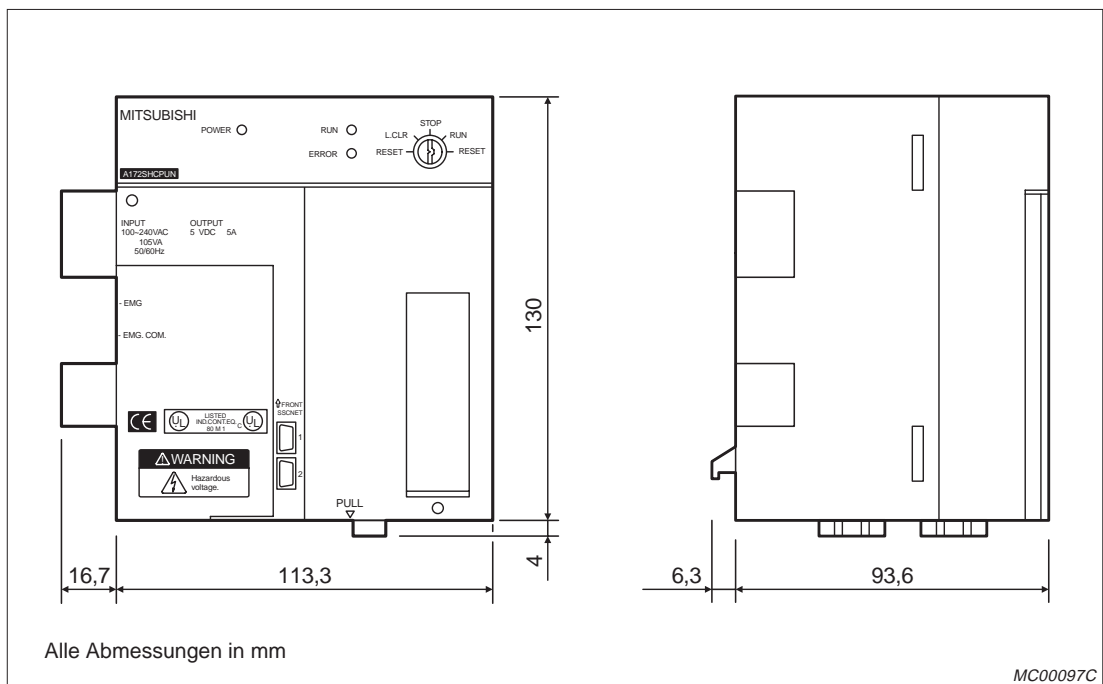


Abb. 8-2: Abmessungen des Motion Controllers A172SHCPUN

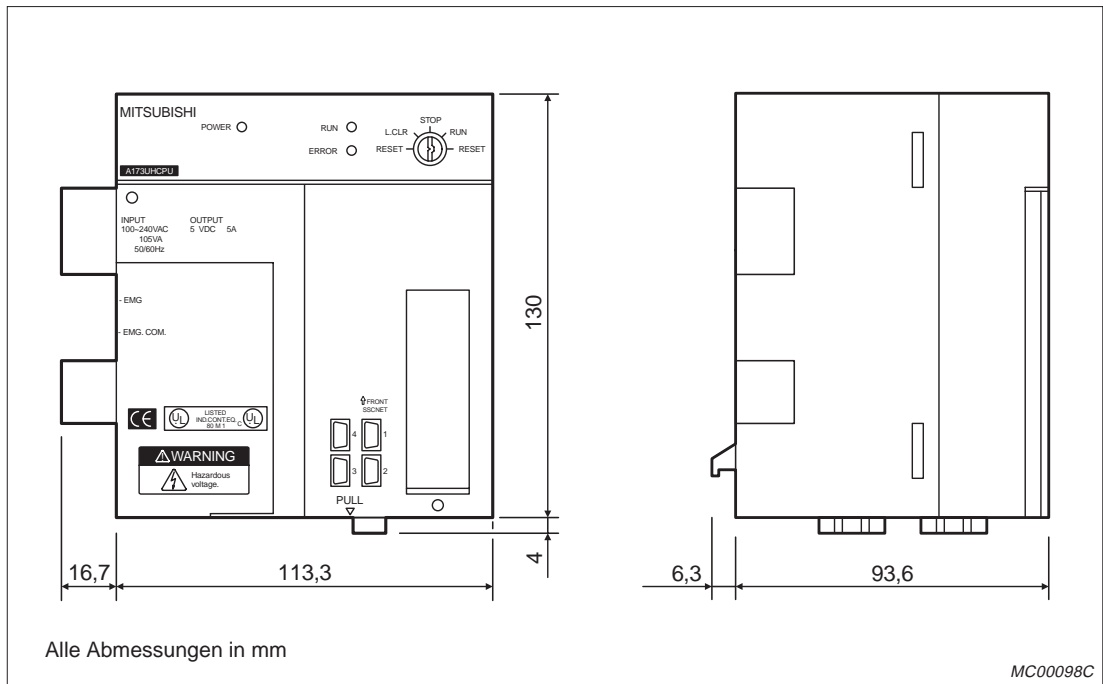


Abb. 8-3: Abmessungen des Motion Controllers A173UHCPU

8.2 Encoder-Interface A172SENC

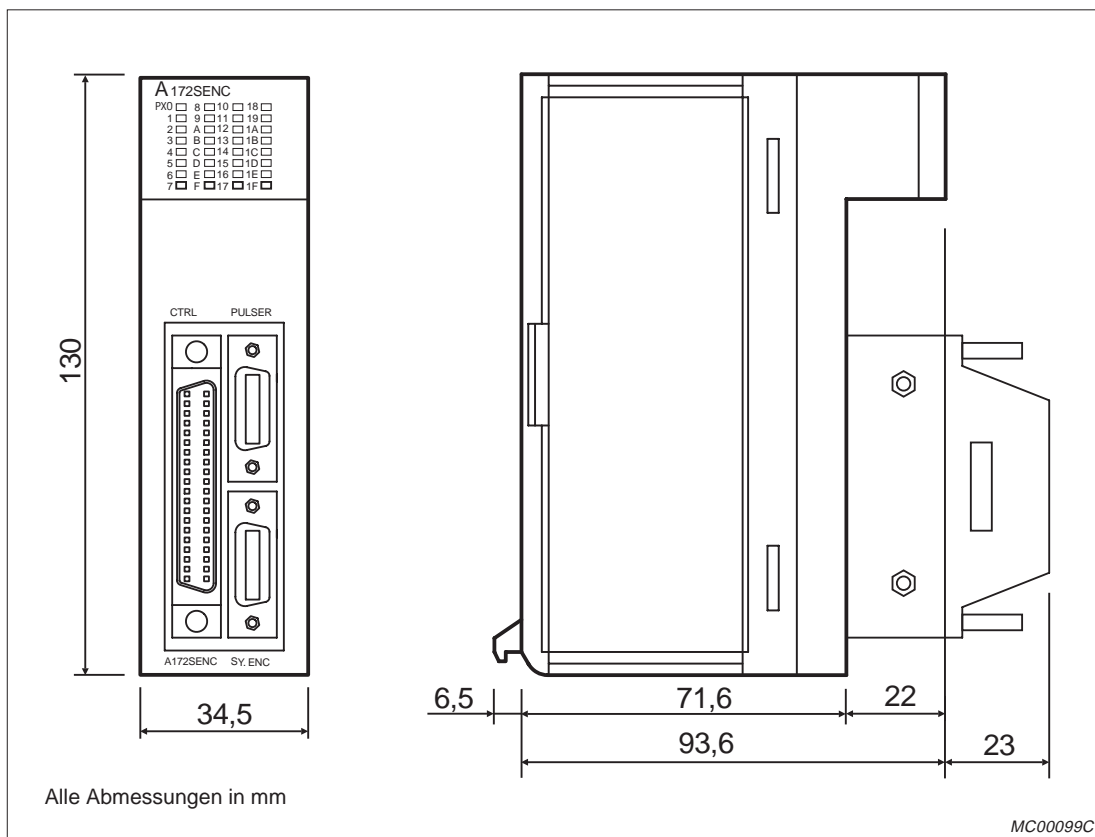


Abb. 8-4: Abmessungen des Encoder-Interface A172SENC

8.3 Baugruppenträger

8.3.1 Hauptbaugruppenträger

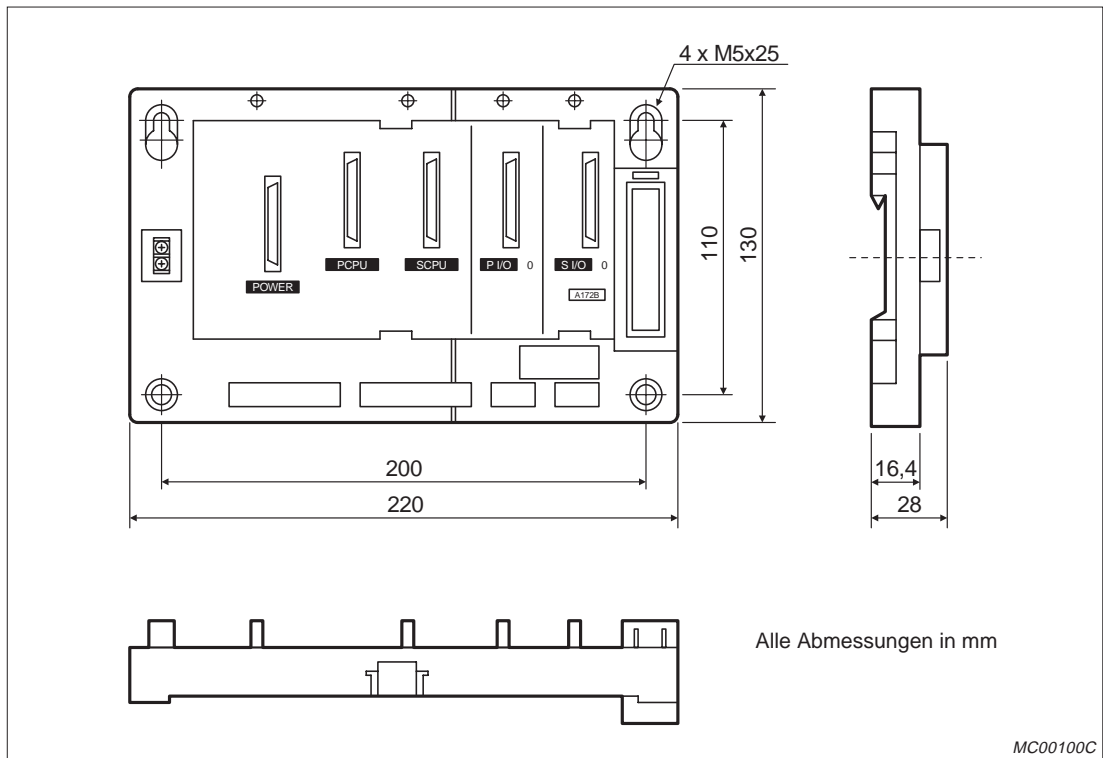


Abb. 8-5: Abmessungen des Hauptbaugruppenträgers A172B

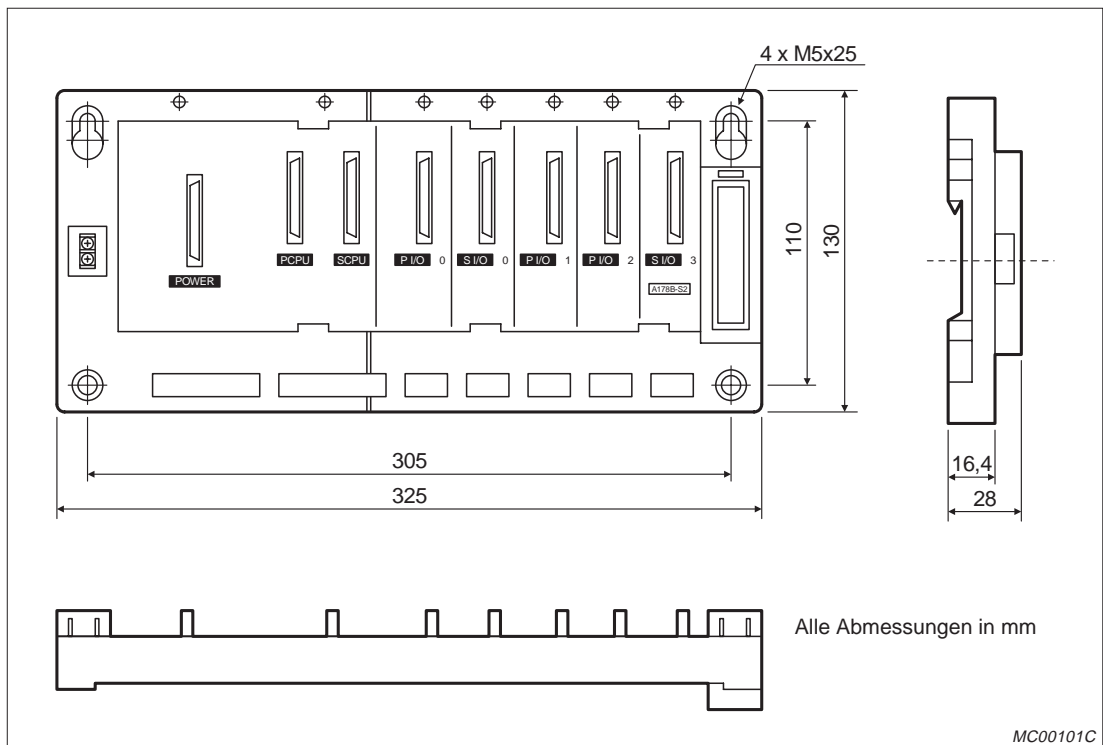


Abb. 8-6: Abmessungen des Hauptbaugruppenträgers A175B

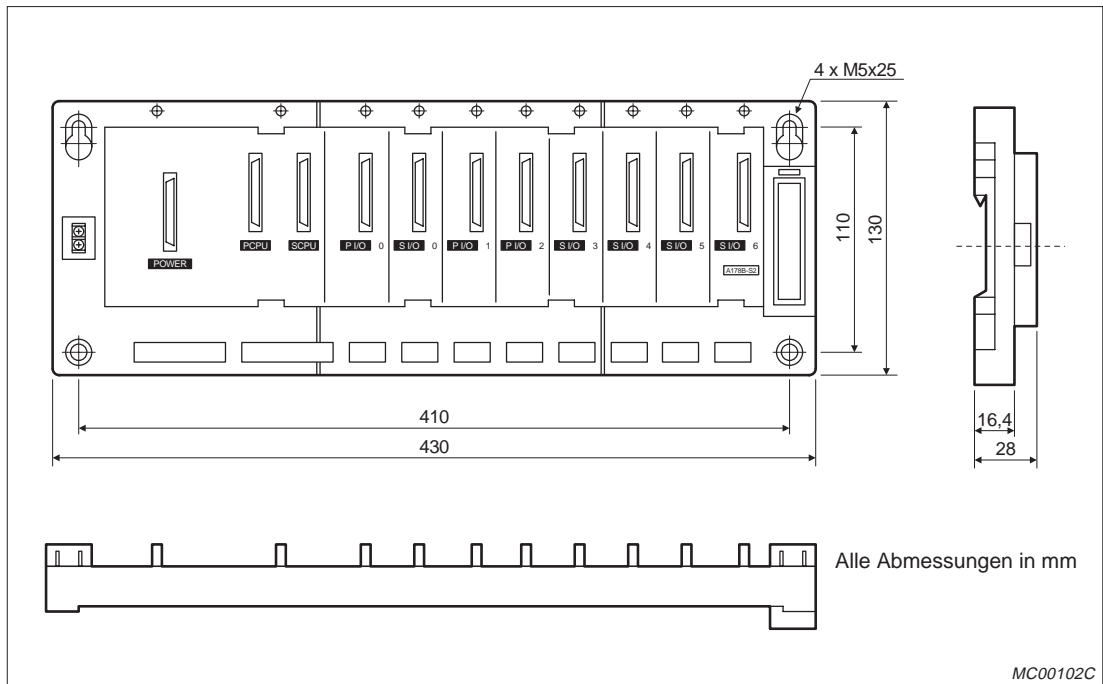


Abb. 8-7: Abmessungen der Hauptbaugruppenträger A178B(-S1/S2/S3)

8.3.2 Erweiterungsbaugruppenträger

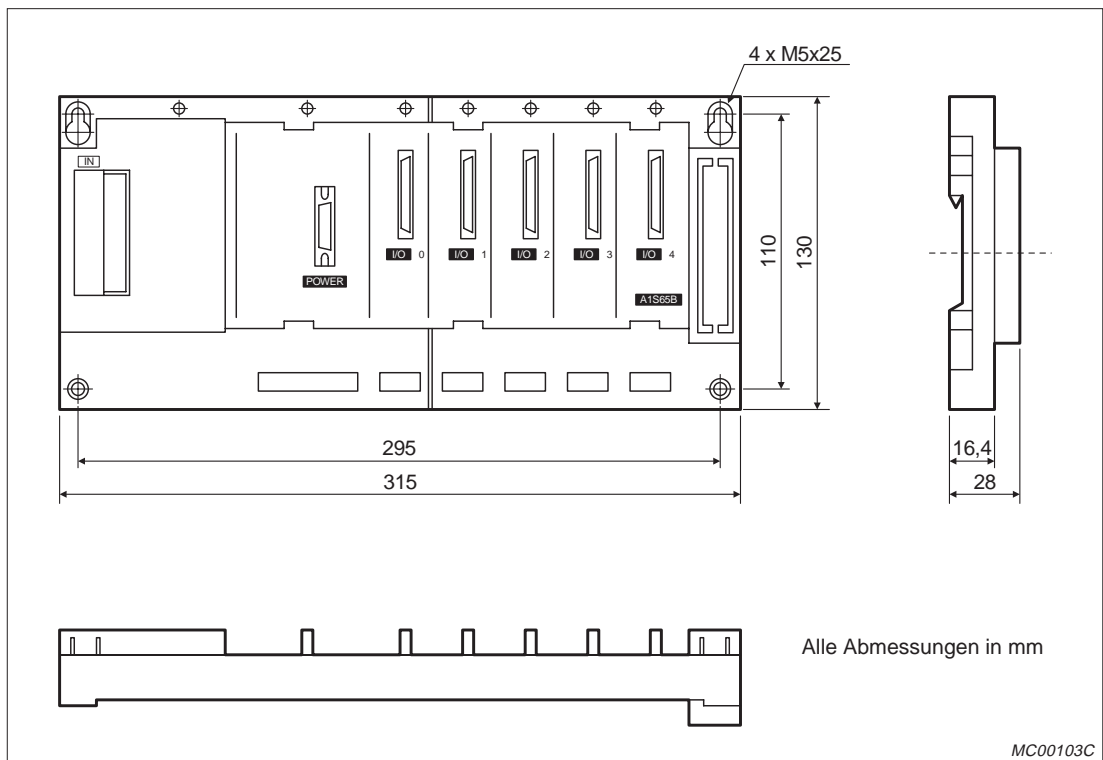


Abb. 8-9: Abmessungen der Erweiterungsbaugruppenträger A1S65B-S1

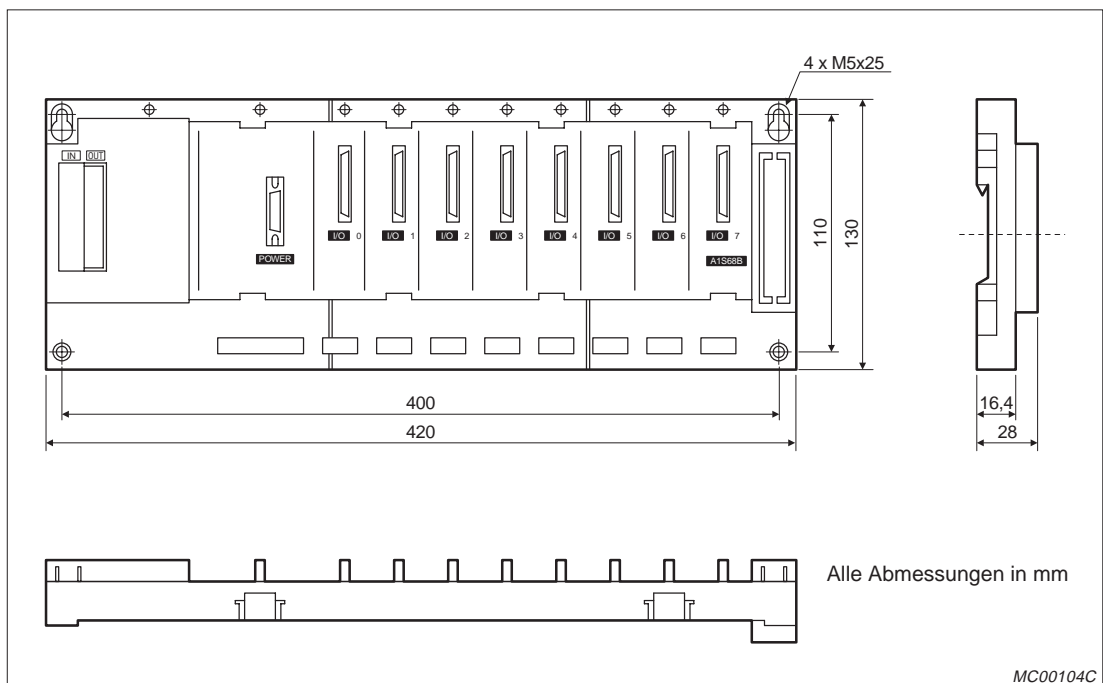


Abb. 8-8: Abmessungen der Erweiterungsbaugruppenträger A1S68B-S1

8.4 Handrad MR-HDP01

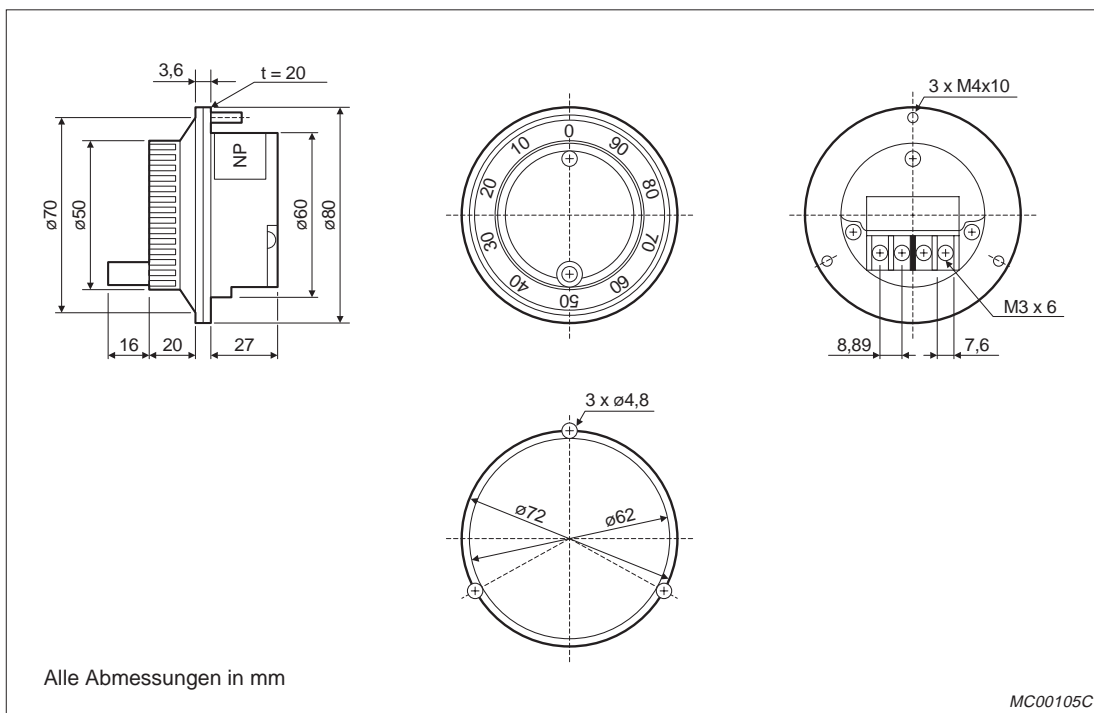


Abb. 8-10: Abmessungen des Handrades MR-HDP01

8.5 Encoder MR-HENC

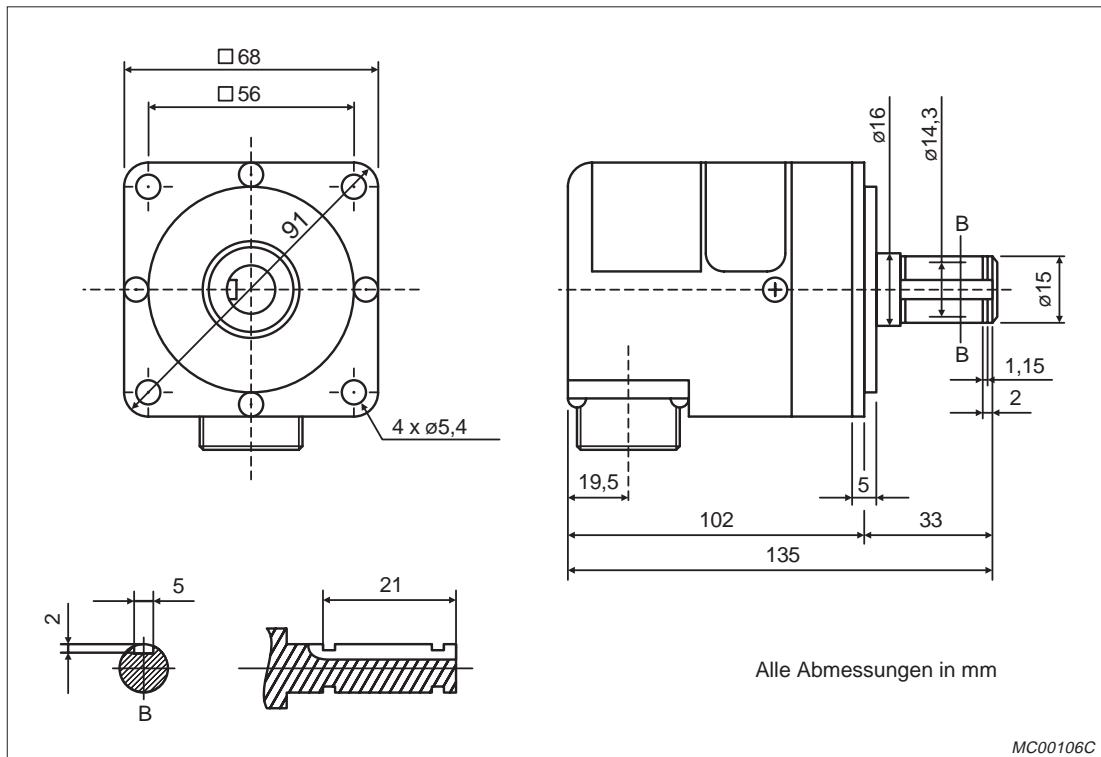


Abb. 8-11: Abmessungen des Encoders MR-HENC

Index

A

A171SHCPU	
Abmessungen	8 - 1
Daten der SCPU	1 - 10
Daten des Netzteils	1 - 9
Operanden	1 - 11
Pufferbatterie	1 - 17
Schalter	1 - 15
technische Daten	1 - 8
A172SENC	
Abmessungen	8 - 3
Anschluss eines Absolutwert-Encoders	1 - 36
Anschluss eines Handrades	1 - 33
externe Servosignale	1 - 39
technische Daten	1 - 30
A172SHCPU	
Abmessungen	8 - 1
Daten der S-CPU	1 - 10
Daten des Netzteils	1 - 9
Operanden	1 - 11
Pufferbatterie	1 - 17
Schalter	1 - 15
technische Daten	1 - 8
A173UHCPU	
Abmessungen	8 - 2
Daten der S-CPU	1 - 10
Daten des Netzteils	1 - 9
Operanden	1 - 11
Pufferbatterie	1 - 17
Schalter	1 - 15
technische Daten	1 - 8
Abwärme	2 - 64
Achsennummern	1 - 43
Allgemeine Betriebsbedingungen	1 - 7

B

Batterie der Motion Controller	
Austausch	5 - 3
Lebensdauer	5 - 3
Technische Daten	1 - 17

Baugruppenträger	
Abmessungen	8 - 4
Anordnung	2 - 61
Ein-/Ausbau der Module	3 - 4
Erweiterungsbaugruppenträger	1 - 26
Hauptbaugruppenträger	1 - 23
Montage	3 - 1
Betriebssystem-Software	1 - 6

E

E/A-Adressen	
Zuordnung	1 - 28
Encoder	
Anschluss-Set	1 - 5
Encoder-Interface	1 - 30
Encoderkabel	
für Servomotoren	1 - 5
zum Anschluss des MR-HENC	7 - 6
Erweiterungsbaugruppenträger	
Netzteile	1 - 21
Übersicht	1 - 26
Erweiterungskabel	
Übersicht	1 - 27
Externe Servosignale	1 - 39

F

Fehlercodes	6 - 13
-----------------------	--------

H

Haltebremse	2 - 60
Handrad	
Abmessungen	8 - 7
Anschluss an A172SENC	1 - 33
technische Daten	7 - 1
Hauptbaugruppenträger	
NOT-AUS-Schaltkreis	1 - 25
Übersicht	1 - 23

I

Inbetriebnahme	4 - 1
Installation	2 - 52

L

Leistungsaufnahme	2 - 64
Luftfeuchtigkeit	5 - 2

M

Motion Controller

- Anschluss an MELSECNET 1 - 18
- PC-Anschluss 1 - 18
- Programmiergeräteanschluss 1 - 20

MR-HENC

- Abmessungen 8 - 8
- Anschluss an A172SENC 1 - 36
- Montage 3 - 6
- technische Daten 7 - 2

N

Netzteile

- Anschluss 2 - 55
- Ausgangsstrom 1 - 9
- Leitungsquerschnitte 3 - 8
- Überspannungsschutz 1 - 9
- Überstromschutz 1 - 9

S

Schalter der Motion Controller 1 - 15

Sicherheitshinweise 2 - 52

Software

- Betriebssystem 1 - 6

SSC-Interface-Karten 1 - 5

SSCNET

- Übersicht 1 - 42

U

Umgebungsbedingungen 2 - 61

Umgebungsbedingungen, Inspektion 5 - 2

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 German Branch
 Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
 Telefon: +49 (0) 21 02 / 486-0
 Telefax: +49 (0) 21 02 / 4 86-1 12
 E-Mail: megfa-mail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 FRANCE
 25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
 Telefon: +33 1 55 68 55 68
 Telefax: +33 1 49 01 07 25
 E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Italian Branch
 C.D. Colleoni - P. Perseo Ing. 2
 Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
 Telefon: +39 (0) 39 / 60 53 1
 Telefax: +39 (0) 39 / 60 53 312
 E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
 Telefon: +34 (9) 3 / 565 31 60
 Telefax: +34 (9) 3 / 589 15 79
 E-Mail: —

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

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

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION
 500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, Illinois 60061
 Telefon: +1 (0) 847 / 478 21 00
 Telefax: +1 (0) 847 / 478 22 83

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics bv BELGIEN
 Control Systems
 Pontbeeklaan 43
B-1731 Asse-Zellik
 Telefon: +32 (0) 2 / 467 17 51
 Telefax: +32 (0) 2 / 467 17 45
 E-Mail: infoautomation@getronics.com

TELECON CO. BULGARIEN
 4, A. Ljapchev Blvd.
BG-1756 Sofia
 Telefon: +359 2 / 97 44 05 8
 Telefax: +359 2 / 97 44 06 1
 E-Mail: —

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

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

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

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

INEA CR d.o.o. KROATIEN
 Drvinje 63
HR-10000 Zagreb
 Telefon: +385 1 366 71 40
 Telefax: +385 1 366 71 40
 E-Mail: inea-cr@zg.tel.hr

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics bv NIEDERLANDE
 Control Systems
 Donauweg 2B
NL-1043 AJ-Amsterdam
 Telefon: +31 (0) 20 / 587 67 00
 Telefax: +31 (0) 20 / 587 68 39
 E-Mail: info.gia@getronics.com

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

MPL Technology Sp. z o.o. POLEN
 ul. Sliczna 36
PL-31444 Kraków
 Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85
 Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82
 E-Mail: warszawa@mpl.pl

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

INEA d.o.o. SLOWENIEN
 Ljubljanska 80
SI-61230 Domžale
 Telefon: +386 (0) 17 21 80 00
 Telefax: +386 (0) 17 24 16 72
 E-Mail: inea@inea.si

AutoCont TSCHECHIEN
 Control Systems s.r.o.
 Nemocnici 12
CZ-702 00 Ostrava 2
 Telefon: +420 (0) 69 / 615 21 11
 Telefax: +420 (0) 69 / 615 21 12
 E-Mail: info@autocont.cz

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

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

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

VERTRETUNGEN EURASIEN

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 RUSSLAND
 12/1 Goncharnaya St, suite 3C
RUS-109240 Moscow
 Telefon: +7 (0) 95 / 915-8624/02
 Telefax: +7 (0) 95 / 915-8603
 E-Mail: —

STC Drive Technique RUSSLAND
 Poslannikov per., 9, str.1
RUS-107005 Moscow
 Telefon: +7 (0) 95 / 786 21 00
 Telefax: +7 (0) 95 / 786 21 01
 E-Mail: info@privod.ru

VERTRETUNG AFRIKA

CIRCUIT BREAKER INDUSTRIES LTD SÜDAFRIKA
 Private Bag 2016
1600 Isando
 Telefon: +2 711 928 20 00
 Telefax: +2 711 392 23 54
 E-Mail: cbi@cbi.co.za

VERKAUFSBÜROS DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 DGZ-Ring Nr. 7
D-13086 Berlin
 Telefon: +49 (0) 30 / 471 05 32
 Telefax: +49 (0) 30 / 471 54 71

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
 Telefon: +49 (0) 231 / 96 70 41 0
 Telefax: +49 (0) 231 / 96 70 41 41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Brunnenweg 7
D-64331 Weiterstadt
 Telefon: +49 (0) 6150 / 13 99 0
 Telefax: +49 (0) 6150 / 13 99 99

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
 Telefon: +49 (0) 711 / 77 05 98 0
 Telefax: +49 (0) 711 / 77 05 98 79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
 Telefon: +49 (0) 811 / 99 87 40
 Telefax: +49 (0) 811 / 99 87 410