

EPSON

ROBOTER STEUERUNG

RC520

Rev.1

EM026C923F

ROBOTER STEUERUNG

RC520

Rev.1

ROBOTER STEUERUNG

RC520

Rev.1

VORWORT

Vielen Dank, dass Sie unseren Roboter erworben haben, um ihn in Ihren Präzisions-Anwendungen zu verwenden.

Dieses Handbuch enthält Informationen, die Sie benötigen, um Ihre Robotersteuerung richtig zu verwenden.

Die RC520 Robotersteuerung kann entweder mit EPSON RC+ oder SPEL CT-Systemen verwendet werden. Für die Benutzer dieser Systeme werden der Abschnitt oder das Kapitel, auf welches im entsprechenden Handbuch verwiesen wird, in diesem Handbuch wie folgt angegeben.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch
SPEL CT	Benutzerhandbuch Einleitung oder Einrichten & Betrieb

Bitte lesen Sie dieses Handbuch und anderen in Beziehung stehende Handbücher sorgfältig, bevor Sie das Robotersystem installieren oder bevor Sie Kabel anschließen.

Bewahren Sie dieses Handbuch jederzeit griffbereit auf.

HINWEIS

- Kein Teil dieses Handbuches darf ohne Genehmigung vervielfältigt oder reproduziert werden.
- Wir behalten uns vor, die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne Vorankündigung zu ändern.
- Wir bitten Sie freundlich, uns zu kontaktieren, wenn Sie in diesem Handbuch Fehler finden oder uns einen inhaltsbezogenen Kommentar übermitteln wollen.

WARENZEICHEN

Pentium ist ein Warenzeichen der Intel Corporation.

Microsoft, Windows und das Windows-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Andere Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

Bitte wenden Sie sich mit Fragen bezüglich dieses Handbuches an:

RC520

SEIKO EPSON CORPORATION
Factory Automation Systems Div.
TEL : 81-266-61-1802
FAX : 81-266-61-1846

SERVICE-CENTER

Wenn Reparaturen, Wartungsmaßnahmen oder Neueinstellungen nötig sind, wenden Sie sich bitte an Ihr EPSON Service-Center.

Bitte halten Sie den Modellnamen, die Seriennummer jeder Einheit, die Softwareversion und die Beschreibung des Problem es bereit, wenn Sie anrufen.



LIEFERANTEN

Japan & Andere **SEIKO EPSON CORPORATION**

Suwa Minami Plant
Factory Automation Systems Div.
1010 Fujimi, Fujimi-machi,
Suwa-gun, Nagano, 399-0295
Japan

TEL : 81-266-61-1802

FAX : 81-266-61-1846

Nord- & Süd- **EPSON AMERICA, INC.**

Amerika
Factory Automation/Robotics
18300 Central Avenue
Carson, CA 90746

TEL : (562) 290-5900

FAX : (562) 290-5999

E-MAIL: info@robots.epson.com

Europa **EPSON DEUTSCHLAND GmbH**

Factory Automation Division
Otto-Hahn-Str. 4 D-40670 Meerbusch

TEL : (++) 49 - 2159 - 538 1391 (Vertriebsinnendienst)

FAX : (++) 49 - 2159 - 538 3170

E-MAIL: robot.infos@epson.de

INHALTSVERZEICHNIS

Einrichten und Betrieb

1. Sicherheitshinweise	3
1.1 Konventionen	3
1.2 Sicherheitsvorkehrungen	4
1.3 Sicherheitseigenschaften	7
2. Bauteil-Namen und -Funktionen	10
2.1 System-Konfiguration	10
2.2 Standard-Spezifikationen	12
2.3 Steuerung.....	14
2.3.1 Steuerung	14
2.3.2 Frontblende	14
2.3.3 Rückseite.....	17
2.3.4 Abmessungen.....	19
2.3.5 Leistungsfähigkeit der Steuerung	20
2.4 Drive Unit.....	21
2.4.1 Drive Unit	21
2.4.2 Frontblende	21
2.4.3 Verriegeln der Drive Unit	22
2.4.4 Rückseite.....	22
2.4.5 Drive Unit - Innenaufbau	24
2.4.6 Abmessungen.....	26
3. Installation	29
3.1 Umgebungsbedingungen	29
3.2 Stromversorgung	31
3.2.1 Spezifikationen	31
3.2.2 Netzstecker	32
3.3 Kabelanschluss	33
3.3.1 Typische Kabelanschlüsse (einzelner Manipulatorarm)	34
3.3.2 Drive Unit und Steuerung anschließen	36
3.3.3 Eine Drive Unit am Manipulatorarm anschließen	39
3.4 Störungsreduzierung.....	41
4. OPTIONAL DEVICE Anschluss.....	43
4.1 OPTIONAL DEVICE Anschluss	43
4.2 ATTEND Steuergerät.....	44
4.3 OPTIONAL DEVICE Blindstecker	45
4.4 Anschlussbelegung.....	46

5. EMERGENCY Anschluss	47
5.1 Sicherheitstür-Schalter und Verriegelungs-Freigabeschalter	47
5.1.1 Sicherheitstür-Schalter	47
5.1.2 Verriegelungs-Freigabeschalter	49
5.1.3 Den Betrieb des Verriegelungs-Freigabeschalters überprüfen	49
5.2 Not-Aus-Schalter	51
5.2.1 Not-Aus-Schalter	51
5.2.2 Den Betrieb des Not-Aus-Schalters überprüfen	51
5.3 Anschlussbelegung	52
5.4 Schaltbilder	53
5.4.1 Beispiel 1: Externer Not-Aus-Schalter, typische Anwendung	53
5.4.2 Beispiel 2: Externes Sicherheits-Relais, typische Anwendung	54
6. D-I/O Anschluss	57
6.1 Eingangstromkreis	58
6.2 Ausgangstromkreis	60
6.3 Anschlussbelegung	63
6.3.1 D-E/A-Anschluss - Anschlussbelegungen	63
6.3.2 Optionales D-E/A-Anschlusskabel – Anschlussbelegungen:	64
7. Erweiterungs E/A-Board - Optional	65
7.1 Erweiterungs E/A-Board	65
7.2 Geschütztes Erweiterungs E/A-Board	66
7.2.1 Geschütztes Erweiterungs E/A-Board : Jumper-Einstellungen	66
7.2.2 Geschütztes Erweiterungs E/A-Board : Eingangsbeschaltung	67
7.2.3 Geschütztes Erweiterungs E/A-Board Ausgangs-Schaltung	69
7.3 Erweiterungs E/A-Board	71
7.3.1 Erweiterungs E/A-Board: Jumper-Einstellungen	71
7.3.2 Erweiterungs E/A-Board: Eingangs-Schaltung	72
7.3.3 Erweiterungs E/A-Board: Ausgangs-Schaltung	72
7.4 Erweiterungs E/A-Board: Anschlussbelegungen	74
7.4.1 Erweiterungs E/A-Board: Anschlussbelegungen (NPN-Typ)	74
7.4.2 Erweiterungs E/A-Board: Anschlussbelegung (PNP-Typ)	76
7.5 Erweiterungs E/A-Anschluss	78
7.5.1 Pin-Anordnung des Erweiterungs-E/A-Anschlusses	78
7.5.2 Erweiterungs E/A-Anschlusskabel	78
7.5.3 Erweiterungs E/A-Anschlusskabel – Anschlussbelegung:	79

8. E/A Fernsteuerung-Einstellungen	83
8.1 Fernsteuerungs E/A-Signalbeschreibungen (EPSON RC+).....	84
8.1.1 Fernsteuerungs-Eingangs-Signale	84
8.1.2 Fernsteuerungs-Ausgangs-Signale.....	87
8.2 Fernsteuerungs E/A-Signalbeschreibungen (SPEL CT)	88
8.2.1 Fernsteuerungs-Eingangssignale	88
8.2.2 Fernsteuerungs-Ausgangs-Signale.....	90
8.3 Zeitablauf-Spezifikationen (EPSON RC+)	92
8.3.1 Design Hinweise für Remote-Eingangssignale	92
8.3.2 Zeitablauf-Diagramm für eine Operations-Ausführungs-Sequenz	92
8.3.3 Zeitablauf-Diagramm für eine Programm-Ausführungs-Sequenz	93
8.3.4 Timing-Diagramm für eine Sicherheitstür-Eingangs-Sequenz.....	94
8.3.5 Timing-Diagramm für eine Not-Aus-Sequenz.....	94
8.4 Zeitablauf-Spezifikationen (SPEL CT)	95
8.4.1 Design Hinweise für Eingangssignale	95
8.4.2 Zeitablauf-Diagramm für eine Operations-Ausführungs-Sequenz	96
8.4.3 Zeitablauf-Diagramm für eine Programm-Ausführungs-Sequenz	97
8.4.4 Timing-Diagramm für eine Sicherheitstür-Eingangs-Sequenz.....	98
8.4.5 Timing-Diagramm für eine Not-Aus-Sequenz.....	99
8.4.6 Zeitablauf-Diagramm für eine Fehlergenerierungs-Sequenz.....	99
9. RS-232C-Einstellungen.....	100
9.1 RS-232C Kabel	100
9.1.1 Anschlussbelegungen	100
9.1.2 Anschlussbeispiel	101
9.2 Vorbereitung auf die Kommunikation	102
10. Jumper-Einstellungen für das MIB (Motion Interface Board)	103

Wartung

1. Sicherheitsvorkehrungen für die Wartung	109
1.1 Verriegelung.....	111
2. Hardware-Konfiguration	112
2.1 Steuereinheit, Drive Unit und Manipulatorarm.....	112
2.2 Optionale Boards.....	113
3. Steuerung.....	114
3.1 Übersicht	114
3.2 Das MIB austauschen.....	115
3.3 Das CPU-Board austauschen	117
3.4 Ein optionales Board austauschen.....	119
3.5 Das System Panel austauschen.....	120
3.5.1 Das System Panel entfernen	120
3.5.2 Das System Panel installieren.....	122
3.6 Den Ventilator-Filter reinigen und austauschen	124
3.7 Den Ventilator austauschen.....	126
3.8 Das HDD (Hard Disk Drive) austauschen	127
4. Drive Unit	128
4.1 Übersicht	128
4.2 Anschlussbelegungen für die Systemanschlüsse.....	129
4.2.1 M/C Strom	129
4.2.2 M/C Signal.....	130
4.2.3 MOTION	131
4.3 Drive Unit	132
4.3.1 Systemkonfiguration.....	132
4.3.2 Modulfunktionen und -Aufbau	133
4.3.3 Das Schaltnetzteil-Modul kontrollieren.....	134
4.4 Motor-Treiber-Modul.....	135
4.4.1 Aufbau und Funktionen	135
4.4.2 Ein Motor-Treiber-Modul austauschen	136
4.5 DPB (Drive Power Board)	138
4.5.1 Aufbau und Funktionen	138
4.5.2 Justieren der Encoder-Spannung	140
4.5.3 Justieren der +5V Spannung.....	141
4.6 DMB (Drive Main Board).....	143
4.6.1 Aufbau und Funktionen	143
4.6.2 Das DMB austauschen.....	144

4.7 Kühlventilator	147
4.7.1 Aufbau	147
4.7.2 Den Ventilatorfilter kontrollieren	148
4.7.3 Den Ventilator austauschen	150
4.8 Regenerations-Modul	152
4.8.1 Aufbau und Funktionen	152
4.8.2 Ein Regenerations-Modul austauschen.....	152
5. Manipulatorarmbetrieb prüfen	154
6. Ersatzteilliste	157

Einrichten und Betrieb

Dieses Handbuch enthält Informationen für die Einrichtung und den Betrieb der RC520 Roboter-Steuerung.

1. Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie dieses Handbuch und anderen in Beziehung stehende Handbücher sorgfältig, bevor Sie das Robotersystem installieren oder bevor Sie Kabel anschließen. Bewahren Sie dieses Handbuch jederzeit griffbereit auf.

Bitte lesen Sie das Sicherheitskapitel im Benutzerhandbuch, um die Sicherheitsanforderungen zu verstehen, bevor Sie das Robotersystem installieren.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch – Kapitel <i>Sicherheit</i>
SPEL CT	Benutzerhandbuch Sicherheit – <i>1. Sicherheit und 2. Grundlegende Sicherheitsaspekte</i>

1.1 Konventionen

Wichtige Sicherheitsaspekte werden durch die folgenden Zeichen gekennzeichnet. Lesen Sie die Beschreibungen zu jedem Zeichen.

 WARNUNG	Dieses Zeichen weist Sie auf die Gefahr schwerster Verletzung oder möglicher Todesfolge hin, wenn diese Anweisungen nicht eingehalten werden.
 WARNUNG	Dieses Zeichen weist Sie auf die Gefahr schwerster Verletzung oder möglicher Todesfolge durch elektrischen Schlag hin, wenn diese Anweisungen nicht eingehalten werden.
 VORSICHT	Dieses Zeichen weist Sie auf Verletzungsgefahr von Personen und möglichen physischen Schaden an Geräten und Betriebsanlagen hin, sollten diese Hinweise missachtet werden.

1.2 Sicherheitsvorkehrungen

Personal, welches das Robotersystem mit diesem Produkt entwirft und/oder konstruiert, muss das Kapitel Sicherheit im Benutzerhandbuch lesen, um die Sicherheitsanforderungen zu verstehen, bevor es das Robotersystem entwirft oder konstruiert. Der Entwurf und/oder Konstruktion des Robotersystems ohne die Sicherheitsanforderungen zu verstehen, ist extrem gefährlich. Daraus können ernste körperliche Verletzungen und/oder schweren Geräteschaden am Robotersystem folgen und ernste Sicherheitsprobleme verursacht werden.

Nur geschultem Personal sollte den Entwurf und Installation des Robotersystems erlaubt werden.

Geschultes Personal ist das Personal, welches an Robotersystem-Schulungen und Wartungs-Schulungen teilgenommen hat, welche durch den Hersteller, Händler oder örtlich einbezogene Firmen. Geschultes Personal ist auch das Personal, welches die Handbücher vollständig versteht und das Wissen und die Qualifikation hat, welche dem Level des Personals entspricht, welches an den Schulungen teilgenommen hat.



WARNUNG

- Der Manipulatorarm und die Steuerung müssen mit den Umgebungsbedingungen betrieben werden, die in deren Handbüchern beschrieben werden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Gebrauch in normaler Innenraum-Umgebung entworfen und produziert worden. Die Verwendung des Produktes in einer Umgebung, die diese Bedingungen überschreitet, kann nicht nur die Lebensdauer des Produktes verkürzen, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Das Robotersystem muss innerhalb der Installations-Anforderungen verwendet werden, die in den Handbüchern beschrieben werden. Die Verwendung des Robotersystems außerhalb der Installations-Anforderungen kann nicht nur die Lebensdauer des Produktes verkürzen, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Die Verriegelung der Sicherheitstür muss funktionieren, wenn das Robotersystem betrieben wird. Betreiben Sie das System nicht, wenn der Schalter nicht EIN/AUS-geschaltet werden kann (z.B. wenn Klebeband um den Schalter gelegt ist). Der Betrieb des Robotersystems ohne dass der Schalter richtig funktioniert, ist sehr gefährlich und kann ernste Sicherheitsprobleme verursachen, da der Sicherheitstür-Eingang seine bestimmungsgemäße Funktion nicht erfüllen kann.
- Schließen Sie die Eingangs-Signal-Leitungen für Not-Aus und die Sicherheitstür an den EMERGENCY-Anschluss an, so dass der Not-Aus-Schalter im Bediengerät oder das ATTEND-Steuergerät, das mit dem OPTIONAL DEVICE-Anschluss verbunden ist, immer funktionieren. (Sehen Sie hierzu das typische-Anwendungen-Diagramm im Kapitel *Installation & Betrieb 5.4 Schaltbilder* an).



WARNUNG

- Öffnen Sie die Abdeckung(en) der Steuerung nur zu Wartungszwecken. Das Öffnen der Abdeckung(en) der Steuerung ist sehr gefährlich und kann zu elektrischem Schlag führen, auch wenn die Hauptstromversorgung AUSgeschaltet ist, da innerhalb der Steuerung hohe Spannungsladung anliegt.



- Wenn es nötig ist, den Stecker zu ändern, damit der Anschluss in Ihrem Betrieb passt, stellen Sie sicher, dass die Änderung von qualifiziertem Personal vorgenommen wird. Wenn Sie den Stecker ändern, verbinden Sie die grün-gelbe Erdungsleitung des Netzanschlusskabels der Steuerung mit der Masseklemme der Fabrik-Stromversorgung. Das Gerät muss jederzeit richtig geerdet sein, um die Gefahr des elektrischen Schlages zu vermeiden. Benutzen Sie immer einen Netzstecker und -anschluss. Verbinden Sie die Steuerung niemals direkt mit der Fabrik-Stromversorgung. (Feldverdrahtung)
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet und verriegelt ist, bevor Sie irgendwelche Kabel verbinden oder trennen. Das Verbinden oder Trennen irgendwelcher Kabel, während eingeschalteter Stromzufuhr ist sehr gefährlich und kann zu elektrischem Schlag oder Fehlfunktion der Steuerung führen.
- Installieren Sie ausschließlich optionale Hardware, die speziell für das Robotersystem entworfen wurde. Wenn andere Hardware im Robotersystem installiert wird, kann das Robotersystem nicht nur unzulänglich funktionieren, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
Installieren Sie keine andere Software im Robotersystem außer der Software, die ursprünglich zum Auslieferungszeitpunkt installiert war. Wenn andere Software installiert wird, kann das Robotersystem nicht nur unzulänglich funktionieren, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen. (Für EPSON RC+-Anwender kann jedoch nur die Hardware und Software im Robotersystem installiert werden, deren Betrieb von EPSON genehmigt ist.)
- Die Seriennummern der Drive Unit und des Manipulatorarmes, die angeschlossen werden sollen, sind auf dem Kontrollaufkleber auf der Steuereinheit angegeben. Schließen Sie die Steuereinheit, die Drive Unit und den Manipulatorarm richtig an. Unsachgemäße Verbindungen zwischen der Drive Unit und dem Manipulatorarm und zwischen der Steuereinheit und der Drive Unit können nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Wenn mehr als eine Drive Unit an die Steuereinheit im Robotersystem angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die DU-Nummern (DU1 - DU3) übereinstimmen. Diese sind über dem MIB-Anschluss an der Steuereinheit und an der Drive Unit (über dem MOTION-Anschluss) angegeben. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuereinheit und der Drive Unit kann nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Schließen Sie die Kabel richtig an. Erlauben Sie keine unnötige Belastung auf den Kabeln. (Stellen Sie keine schweren Objekte auf die Kabel. Verbiegen oder ziehen Sie die Kabel nicht gewaltsam.) Die unnötige Belastung auf dem Kabel kann zu Schäden an den Kabeln, zu Unterbrechungen und/oder Kontaktausfall führen. Beschädigte Kabel, Unterbrechungen oder Kontaktausfall sind sehr gefährlich und können zu elektrischem Schlag und/oder unsachgemäßer Funktion des Systems führen.
- Berühren Sie nicht die Innenseite des AC OUTLET-Anschlusses. Das AC-Stromkabel und der AC OUTLET-Anschluss an der Drive Unit sind im Innern der Drive Unit direkt verbunden. Der AC200V OUTLET-Anschluss an der Drive Unit ist ständig EINGeschaltet, egal ob die Drive Unit EIN- oder AUS-geschaltet ist. Daher ist das Berühren der Innenseite des AC OUTLET-Anschlusses sehr gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag führen.
- Wenn Sie Remote E/A verwenden, stellen Sie immer Folgendes sicher. Die Verwendung des Robotersystems unter ungenügenden Bedingungen kann eine Fehlfunktion des Systems und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

- Weisen Sie die Fernsteuerungs-Funktionen den Eingängen/Ausgängen richtig zu und verdrahten Sie sie korrekt, wenn Sie die Fernsteuerungs E/A-Signale einstellen.
- Stellen Sie sicher, dass die Funktionen den richtigen Eingangs-/Ausgangs-Signalen entsprechen, bevor Sie das System EINSchalten.
- Wenn Sie den Robotersystem-Betrieb prüfen, bereiten Sie sich auf Fehlfunktionen der Ausgangseinstellungen oder -Verdrahtung vor. Wenn der Manipulatorarm durch die Fehlfunktionen der Ausgangseinstellungen oder -Verdrahtung ungewöhnlich arbeitet, drücken Sie sofort den Not-Aus-Schalter, um den Manipulatorarm anzuhalten.

1.3 Sicherheitseigenschaften

Das RC520 Roboter-Steuerungs-System unterstützt die unten beschriebenen Sicherheitseigenschaften. Jedoch wird dem Anwender empfohlen, dem richtigen Gebrauch des Robotersystems strikt zu folgen, indem die angefügten Handbücher gründlich gelesen werden, bevor das System verwendet wird. Nicht-Lesen und Nicht-Verstehen der richtigen Verwendung der Sicherheitsfunktionen ist sehr gefährlich.

Unter den folgenden Sicherheitseigenschaften sind der Not-Aus-Schalter und der Sicherheitstür-Eingänge besonders wichtig. Überprüfen Sie, ob diese und andere Eigenschaften richtig funktionieren, bevor das Robotersystem betrieben wird.

Lesen Sie die Kapitel *Einrichten & Betrieb 5.1 Schutzabschränkungs-Schalter und Verriegelungs-Freigabe-Schalter* und *Installation & Betrieb 5.2 Not-Halt-Schalter* für Details.

ATTEND Steuergerät:

Wenn Sie das System EPSON RC+ verwenden, müssen Sie das ATTEND-Steuergerät erstellen und es mit dem OPTIONAL DEVICE-Anschluss auf der Vorderseite der Steuereinheit verbinden, um den Manipulatorarm im ATTEND-Modus zu betreiben. Das ATTEND-Steuergerät sollte aus dem Not-Aus-Schalter, dem 3-Positionen-Freigabeschalter (Totmann-Schalter) und einem ATTEND EIN/ ATTEND AUS-Schalter bestehen.

Not-Aus-Schalter:

Das ATTEND-Steuergerät und das OP (Option) Betriebseinheit müssen mit dem Not-Halt-Schalter ausgestattet sein. Der EMERGENCY-Stecker auf der Drive Unit hat Erweiterungs-Not-Aus-Eingangsanschlüsse, die für den Anschluss des Not-Aus-Schalters verwendet werden.

Diese Not-Aus-Eingänge sind intern mit den Relais der generatorischen Bremse verbunden. Daher schaltet das Drücken eines Not-Aus-Schalters den Motorstrom sofort ab und das Robotersystem wechselt in den Not-Aus-Zustand.

Sicherheitstür-Eingang:

Um diese Eigenschaft zu aktivieren, stellen Sie sicher, dass der Sicherheitstür-Eingangsschalter mit dem EMERGENCY-Stecker an der Drive Unit verbunden ist.

Wenn die Sicherheitstür geöffnet wird, stoppt der Manipulatorarm normalerweise sofort den aktuellen Arbeitsgang und der Status des Manipulatorarm-Stroms ist „Betrieb unzulässig“, bis die Sicherheitstür geschlossen und der verriegelte Zustand wieder zurückgesetzt wird. Um eine Manipulatorarmbewegung auszuführen, während die Sicherheitstür geöffnet ist, muss der ATTEND-Modus aktiviert sein und Sie müssen den 3-Positionen-Freigabeschalter belegen, um den Manipulatorarm zu bewegen. In diesem Fall arbeitet der Manipulatorarm im Status "Begrenzt (Low Power)".

Verriegelung:

Schalten Sie die Stromversorgung ab und wenden Sie Verriegelungs-Maßnahmen an, um Personen davon abzuhalten, die Stromversorgung versehentlich einzuschalten, während jemand Anderes sich für Wartungsarbeiten oder Reparaturen im geschützten Bereich aufhält.

Die Lockout-Prozedur ist im Kapitel *Wartung 1. Sicherheitsvorkehrungen für die Wartung* beschrieben.

Low-Power-Modus:

Der Motorstrom ist in diesem Modus verringert. Ein Wechsel in den Status „Begrenzt (Low Power)“ kann durch die Ausführung einer Power-Status-Ändern-Anweisung durchgeführt werden, ungeachtet der Sicherheitstür oder der Betriebsart. Dies gewährleistet die Sicherheit des Bedieners und reduziert die Möglichkeit einer Peripheriegerät-Zerstörung oder Schäden, die durch unachtsamen Betrieb verursacht werden können.

Generatorische Bremse:

Der Schaltkreis der Generatorischen Bremse beinhaltet Relais, welche die Motor-Anker kurzschließen. Wenn die Motor-Anker kurzgeschlossen werden, wird die Stromversorgung der Motor-Treiber-Module unterbrochen und die durch den Kurzschluss erzeugte umgekehrte EMK stoppt die Motoren. Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn es einen Not-Aus gibt, oder wenn einer der folgenden Fehler erkannt wird: Encoder-Kabel-Unterbrechung, Motor-Überlastung, irreguläres Motor-Drehmoment, Motor-Geschwindigkeits-Fehler, Servo-Fehler (Positionierungs- oder Geschwindigkeits-Überschreitung), CPU-Fehler, Speicher-Prüfsummenfehler und Überhitzung innerhalb des Motor-Treiber-Modules.

Encoder-Kabel-Unterbrechung-Fehlererkennung:

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn das Motor-Encoder-Signalkabel (an die Drive Unit angeschlossen) getrennt wird.

Motor-Überlastungs-Erkennung:

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn das System erkennt, dass die Belastung des Motors seine Kapazität überschritten hat.

Irreguläres Motordrehmoment (außer-Kontrolle-Manipulatorarm)-Erkennung:

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn Unregelmäßigkeiten beim Motordrehmoment (Motor-Ausgang) erkannt werden (in diesem Fall ist der Manipulatorarm außer Kontrolle).

Motor-Geschwindigkeits-Fehlererkennung:

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn das System erkennt, dass der Motor mit falscher Geschwindigkeit läuft.

Positionierungs-Überschreitung - Servo Fehler - Erkennung:

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn das System erkennt, dass die Differenz zwischen der gegenwärtigen Position des Manipulatorarmes und der befohlenen Position die Grenze des erlaubten Fehlers überschreitet

Geschwindigkeits-Überschreitung - Servo Fehler - Erkennung:

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn die tatsächliche Geschwindigkeit des Manipulatorarmes die Sollgeschwindigkeit überschreitet.

CPU-Fehler-Erkennung:

Fehler in der Motor-Steuerungs-CPU werden durch einen Watch-Dog-Timer überwacht. Außerdem sind die System-CPU in der Steuereinheit und die Motor-Steuerungs-CPU in der Drive Unit so gestaltet, dass die sich gegenseitig ständig auf Unstimmigkeiten überprüfen. Wenn eine Unstimmigkeit entdeckt wird, wird der Schaltkreis der generatorischen Bremse aktiviert.

Speicher-Prüfsummenfehler-Erkennung:

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn ein Speicher-Prüfsummenfehler erkannt wird.

Überhitzungs-Erkennung im Motor-Treiber-Modul:

Der Schaltkreis der generatorischen Bremse wird aktiviert, wenn die Temperatur des Leistungsteiles innerhalb des Motor-Treiber-Moduls die Obergrenze überschreitet.

2. Bauteil-Namen und -Funktionen

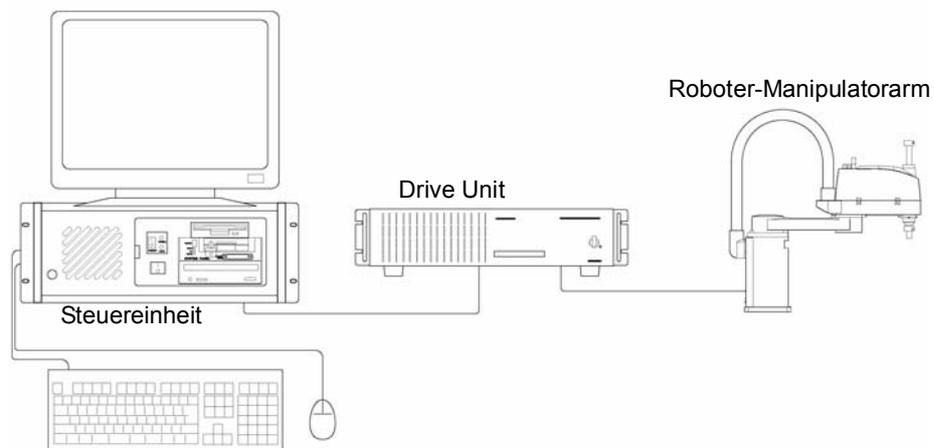
2.1 System-Konfiguration

Die RC520 Robotersteuerung besteht aus einer Steuerung und Drive Unit(s). Jede Drive Unit steuert bis zu 4 Achsen/Motoren gleichzeitig. Bis zu drei Drive Units können an eine Steuerung angeschlossen werden.

Für Details zur Steuerung, lesen Sie *Einrichten & Betrieb 2.3 Steuerung*.

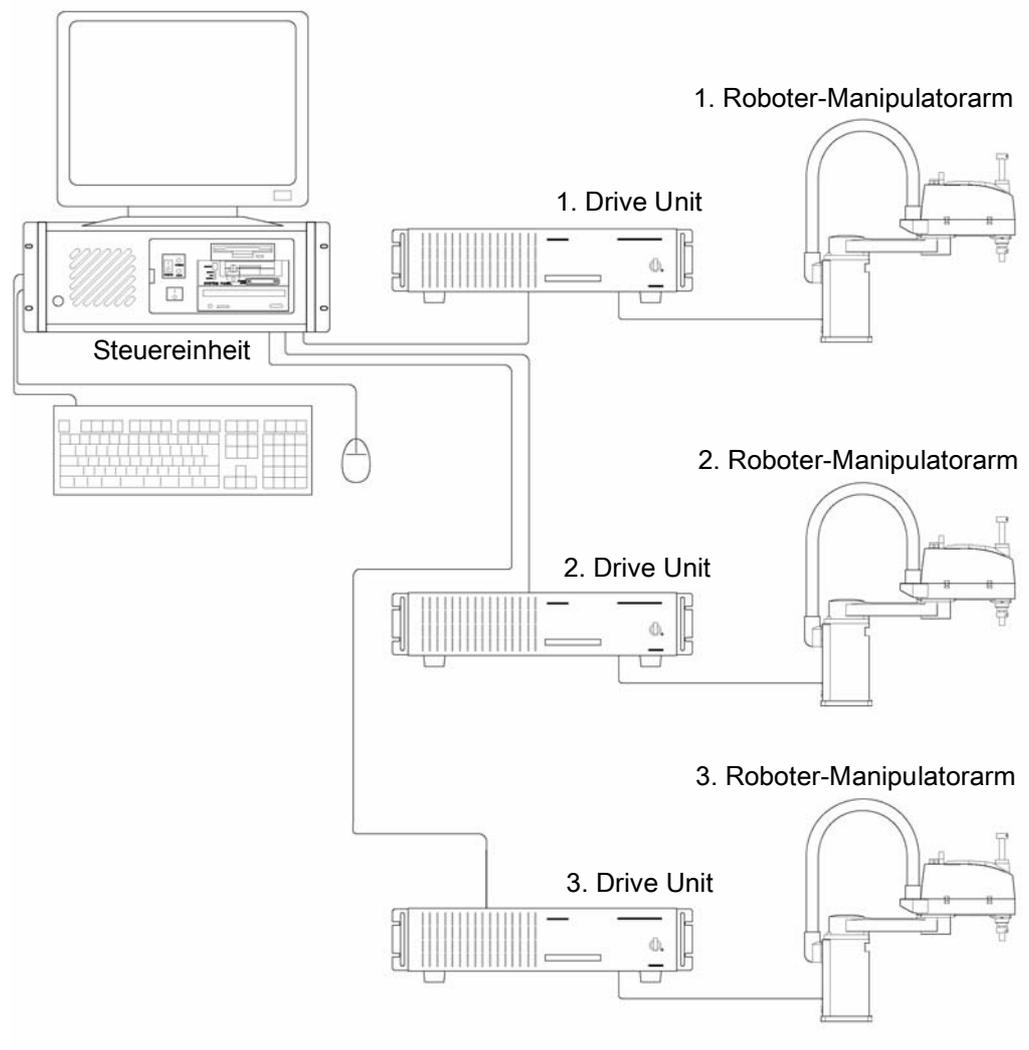
Für Details zur Drive Unit, lesen Sie *Einrichten & Betrieb 2.4 Drive Unit*.

Beispiel 1 : Eine Drive Unit und ein Manipulatorarm



Der “Roboter-Manipulatorarm” wird in diesem Handbuch mit “Manipulatorarm“ bezeichnet.

Beispiel 2 : Drei Drive Units und drei Manipulatorarme



2.2 Standard-Spezifikationen

Element	Spezifikation		
Modell	RC520		
CPU	PC kompatibler Computer, für RC520 optimiert: CPU : PentiumIII 850MHz oder schneller HD : 20GB oder mehr RAM : 128MB oder mehr Betriebssystem: Windows 2000		
Steuerebare Achsen	Max. 16 (Bis zu zwölf (12) anschließbare AC-Servomotoren) (Für die Anzahl der gesteuerten Achsen, lesen Sie <i>Einrichten & Betrieb 2.3.5 Leistungsfähigkeit der Steuerung</i>)		
Roboter-Manipulatorarm-Steuerung	Programmiersprache und Roboter-Steuerungs-Software	EPSON RC+:SPEL ⁺ (Eine Multi-Tasking Roboter-Sprache) SPEL CT:SPEL IV (Eine Multi-Tasking Roboter-Sprache)	
	Achsen-Steuerung	Gleichzeitige Steuerung aller sechs (6) Achsen Software AC Servo-Steuerung	
	Geschwindigkeits-Steuerung	PTP-Bewegung : Programmierbar im Bereich von 1% bis 100% CP-Bewegung : Programmierbar (Gegenwärtiger Wert ist manuell einzugeben.)	
	Beschleunigungs-/Verzögerungs-Steuerung	PTP-Bewegung : Programmierbar im Bereich von 1% bis 100%; automatisch CP-Bewegung : Programmierbar (Gegenwärtiger Wert ist manuell einzugeben.)	
Positionierungs-Steuerung	PTP (Pose-To-Pose-Steuerung) / CP (Continuous Path-Steuerung)		
Speicherkapazität	Programmierbarer Bereich:	4MB	
	Punkte-Datenbereich: Positions-Daten-Bereich:	EPSON RC+ : Max. 1000 Punkte programmierbar (pro Manipulatorarm) SPEL CT : Max. 2000 Positionen programmierbar (pro Manipulatorarm)	
Teach-Methode	Remote (ferngesteuert) Direct (direkt) MDI (manuelle Dateneingabe)		
Externe Eingangs-/Ausgangs Signale	D-E/A	Eingänge : 16 Ausgänge : 16	Fernsteuerungsfunktionen erlaubt
	Erweiterung E/A	Eingänge : 32 (pro Board) Ausgänge : 32 (pro Board)	
Kommunikations-Schnittstelle	RS-232C (×2) (Standard) Ethernet (×1) (Standard)		
Slots	ISA 7 Slots (Anfangs ist das MIB im ISA Slot installiert) PCI 4 Slots		

Element	Spezifikation
Sicherheitseigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> - Not-Aus-Schalter - Sicherheitstür-Eingang - Low-Power-Modus - Generatorische Bremse - Encoder-Kabel-Unterbrechung-Fehlererkennung - Motor-Überlastungs-Erkennung - Irreguläres-Motordrehmoment (außer-Kontrolle-Manipulatorarm)-Erkennung: - Motor-Geschwindigkeits-Fehlererkennung - Positionierungs-Überschreitung - Servo Fehler - Erkennung - Geschwindigkeits-Überschreitung - Servo Fehler - Erkennung - CPU Fehler-Erkennung - Speicher-Prüfsummenfehler-Erkennung - Überhitzungs-Erkennung im Motor-Treiber-Modul - Sicherheits-Schlüssel-Verriegelung am ATTEND-Steuergerät für den Modus-Schalter (ATTEND EIN/ATTEND AUS) - Einschaltverriegelung
Spannungsquelle	<p>Steuerung: AC 100V bis AC 120V/AC 200V bis AC 240V einphasig 50/60Hz</p> <p>Drive Unit: AC 200V bis AC 240V einphasig 50/60Hz</p>
Maximaler Engergieverbrauch	2000W (Abhängig vom Manipulatorarm-Modell)
Isolationswiderstand	100MΩ oder mehr
Nenn-Umgebungstemperatur	5°C bis 40°C
Nenn-relative Luftfeuchtigkeit	20% bis 80% (ohne Kondensation)
Gewicht	Steuerung :17 kg Drive Unit :14 kg
Größe	<p>Für die Steuerung, lesen Sie <i>Einrichten & Betrieb 2.3.4 Abmessungen</i>.</p> <p>Für die Drive Unit, lesen Sie <i>Einrichten & Betrieb 2.4.6 Abmessungen</i>.</p>

2.3 Steuerung

2.3.1 Steuerung

Die Steuerung ist ein FA Personal Computer der ein MIB (Motion Interface Board) und ein System Panel beinhaltet. Die Steuerung sendet Befehle zur Steuerung der Manipulatorarm-Motoren an die Drive Unit. Die Steuerung steuert außerdem Peripheriegeräte wie E/A und Drehstromschrittmotoren.



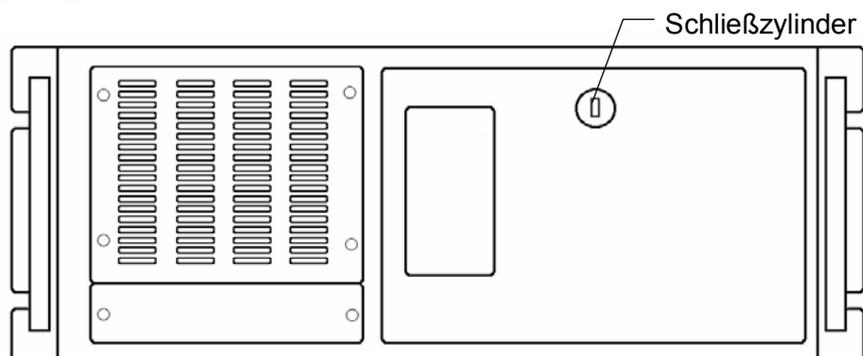
VORSICHT

- Installieren Sie ausschließlich optionale Hardware, die speziell für das Robotersystem entworfen wurde.
Wenn andere Hardware im Robotersystem installiert wird, kann das Robotersystem nicht nur unzulänglich funktionieren, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Installieren Sie keine andere Software im Robotersystem außer der Software, die ursprünglich zum Auslieferungszeitpunkt installiert war. Wenn andere Software installiert wird, kann das Robotersystem nicht nur unzulänglich funktionieren, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen. (Für EPSON RC+-Anwender kann jedoch nur die Hardware und Software im Robotersystem installiert werden, deren Betrieb von EPSON genehmigt ist.)

2.3.2 Frontblende

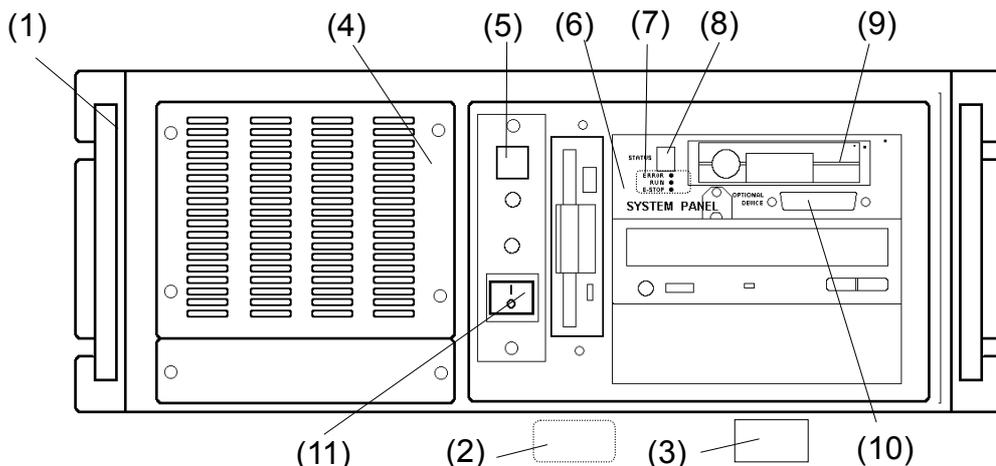
Die Steuerung hat eine Tür in der Frontblende, welche mit einem Schlüssel, der mit der Einheit geliefert wird, geöffnet/geschlossen werden kann.

Frontblende, geschlossen



Frontblende, geöffnet

Die Namen und Funktionen der Komponenten auf der Frontblende sind folgende:



(1) Signatur-Aufkleber: (Dieser Aufkleber ist auf der linken Seite der Steuerung angebracht, wenn Sie der Steuerung gegenüberstehen.)

Auf dem Signatur-Aufkleber ist die Seriennummer der Steuerung eingetragen.

(2) Kontrollaufkleber: (Dieser Aufkleber ist unten an der Innenseite der Fronttür angebracht)

Auf dem Aufkleber sind die Details der anzuschließenden Drive Unit(s) und Manipulatorarm(e) angegeben, wie unten dargestellt. Das Manipulatorarm-Modell, die Manipulatorarm-Seriennummer und die DU-Nummer (z.B. DU1) und die Drive Unit-Seriennummer.

Beispiel:

MANIPULATOR		DRIVE UNIT	
ES551S	00002	DU1	00007

↑ ↑ ↑ ↑
 Modell Serien-Nr. DU Nr. Serien-Nr.

(3) MT-Aufkleber: (Dieser Aufkleber ist unten an der Innenseite der Fronttür angebracht)

Der Aufkleber gibt die Spezifikationsnummer für den kundenspezifischen Manipulatorarm an und ist nur auf diesem angebracht. Wenn Ihr Manipulatorarm diesen Aufkleber aufweist, kann er ein spezielles Wartungsverfahren benötigen. Kontaktieren Sie in diesem Fall Ihren Händler, bevor Sie irgendwelche Wartungsarbeiten durchführen.

(4) Kühlventilator-Filter:

Vor dem Kühlventilator ist ein schützender Filter angebracht, um Staub auszufiltern.



Überprüfen Sie den Zustand des Filters regelmäßig und reinigen Sie ihn, wenn nötig. Ein dreckiger Filter kann zur Fehlfunktion/zum Ausfall des Robotersystems führen, da die Temperatur in der Steuerung ansteigt.

(5) RESET Schalter:

Setzt die Steuerung zum Neustart zurück.

(6) SYSTEM PANEL:

Spezielles system panel für RC520. Dieses beinhaltet die Anschlüsse für die Bediengeräte und die LED für die Statusanzeige.

(7) LED:

Die LEDs zeigen den folgenden Status an, wenn Sie AN sind:

LED	Farbe	Beschreibung
E-STOP	Rot	Der Computer befindet sich im Not-Aus-Zustand.
RUN	Grün	Der Computer arbeitet normal.
ERROR	Rot	Es gibt einen Fehler.

(8) STATUS:

Eine Sieben-Segment-LED zeigt die Fehlernummer, die Manipulatorarm-Nummer und die Achsen-Nummer an. Die Nummern werden durch blinkende LEDs angezeigt. Notieren Sie alle Nummern und überprüfen Sie den Fehler, der aufgetreten ist.

Zeitablauf des LED-Blinkens

Der Zyklus oben (welcher ca. 10 Sekunden dauert) wiederholt sich und wird angezeigt, bis der Fehler behoben wurde oder der Strom AUSgeschaltet wird.

Fehlernummer : Vierstellige Fehlernummern werden angezeigt. Für Details, lesen Sie das folgende Handbuch.

EPSON RC+	SPEL ⁺ Sprachreferenz - <i>SPEL⁺ FEHLER Meldungen</i>
SPEL CT	Benutzerhandbuch Einleitung – Anhang – <i>Anhang B Handhabung von Fehlermeldungen</i>

Manipulatorarm-Nummer : Zweistellige Manipulatorarm-Nummern werden angezeigt, beginnend bei 01.

Achsen-Nummer : Zweistellige Nummern werden angezeigt, die anzeigen, welche Achse des Manipulatorarmes einen Fehler hat. Die Nummer startet bei 01.

Wenn ein Fehler auftritt, der keinen Bezug zum Manipulatorarm oder zu einer Achse hat, erscheint die Fehlernummer, aber die Manipulatorarm-Nummer und die Achsen-Nummer werden als 00 angezeigt.

(9) HDD (für das Wechselfestplatten-Modell):

Das Festplattenlaufwerk ist in einem Wechselgehäuse eingebaut. Lesen Sie *Wartung 3.8 Das HDD austauschen* für Details zum Austausch des HDDs.

(10) OPTIONAL DEVICE-Anschluss:

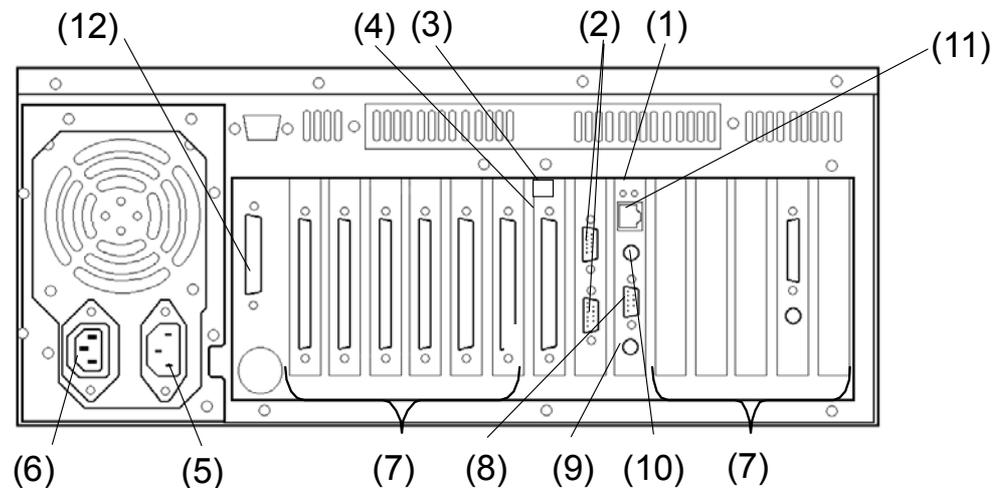
Zum Anschluss der optionalen Bediengerätes oder des ATTEND Steuergerätes. Für Details lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 4. OPTIONAL DEVICE Anschluss*.

(11) Netzschalter:

Schaltet die Steuerung EIN oder AUS.

2.3.3 Rückseite

Die Namen und Funktionen der Komponenten auf der Rückseite sind folgende:



- (1) CPU Board:
Für Details lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 2.2. Standard-Spezifikationen*.
- (2) Serieller Anschluss (RS-232C):
Dieser Anschluss unterstützt die Datenkommunikation und zentralisiert die Steuerung durch den Anschluss von Peripheriegeräten und Host-Computer. Für die Einstellungen lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 9. RS-232C Einstellungen*.
- (3) DU-Nummer-Aufkleber
Dieser Aufkleber ist am MIB-Slot angebracht, um die anzuschließende Drive Unit anzugeben.
Sie können diese Nummer (DU1, DU2 oder DU3) auch auf dem Kontrollaufkleber auf der Frontblende kontrollieren, auf welchem die passende DU-Nummer für jede Drive Unit angegeben ist.
- (4) MIB (Motion Interface Board):
Dieses Board wird für die Kommunikation zwischen der Steuerung und der Drive Unit verwendet. Die Steuerung verfügt für jede angeschlossene Drive Unit über ein MIB, welches in einem der Erweiterungsslots montiert ist. Maximal drei (3) MIBs können in der Steuerung installiert werden.
- (5) AC IN:
Die Drive Unit gibt an ihrem AC OUT-Anschluss AC100V bis AC120V, AC200V bis AC240V aus, was an diesem Anschluss an der Steuerung eingespeist wird.
- (6) AC OUT:
Der AC OUT Anschluss gibt den Strom an den Monitor aus.
- (7) Systemerweiterungs-Slots (optionales Board):
Bis zu 7 ISA Slots und 4 PCI Slots stehen für die optionalen Boards, wie z.B. das Erweiterungs-E/A-Board, zur Verfügung. Installieren Sie keine anderen Boards außer den optionalen Boards für die RC520.
- (8) VGA-Anschluss:
Anschluss für das VGA-Monitorkabel.

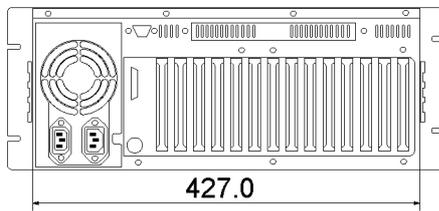
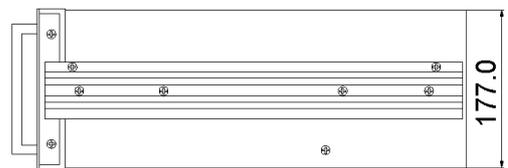
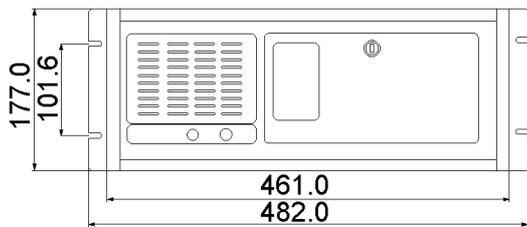
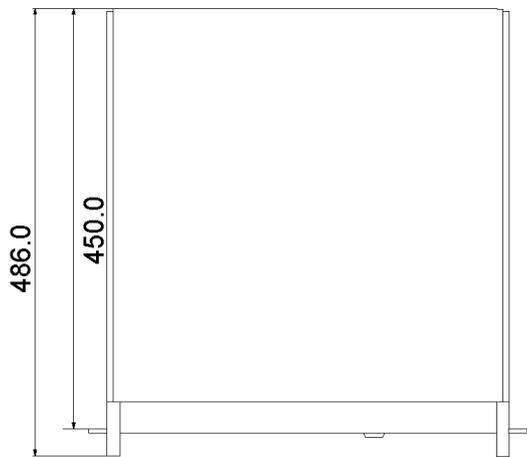
- (9) Tastatur-Anschluss:
Anschluss für das Tastaturkabel. Um eine AT-Anschluss-Tastatur anzuschließen, verwenden Sie den vorgesehenen Adapter (AT Tastatur Adapter), welcher im Zuberhör enthalten ist.

- (10) Maus Anschluss:
Anschluss für das Mauskabel.

- (11) Ethernet Anschluss:
Dieser Ethernet-Anschluss wird für Netzwerkkommunikation via 100BASE-TX / 10BASE-T verwendet.

- (12) IEEE-1284 (Parallel) Anschluss:
Anschluss für das Druckerkabel.
Für EPSON RC+ Benutzer ist dies der Anschluss für den EPSON RC+ Software-Dongle.

2.3.4 Abmessungen



[mm]

2.3.5 Leistungsfähigkeit der Steuerung

Die Leistungsfähigkeit der RC520 Steuerung in Bezug auf die maximale Anzahl steuerbarer Manipulatorarme (= Motorachsen) ist in der Tabelle unten dargestellt.

Wenn CP-Bewegung verwendet wird:

		Anzahl steuerbarer Motorachsen von den Pulse-Generating(P/G)-Board(s)													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-16
Anzahl der	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Anzahl steuerbarer Motorachsen von den Pulse-Generating(P/G)-Board(s)														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-16
Anzahl der Manipulatorarme	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	3	○	○	○	○	○									

* : Mit diesem “Manipulatorarm” ist ein Manipulatorarm mit der RC520 Drive Unit mit 4-Motorachsen-Fähigkeit gemeint.



Die Tabellen oben setzen voraus, dass die Steuerung mit einem Pentium III mit 850MHz CPU und 128MB RAM ausgestattet ist.

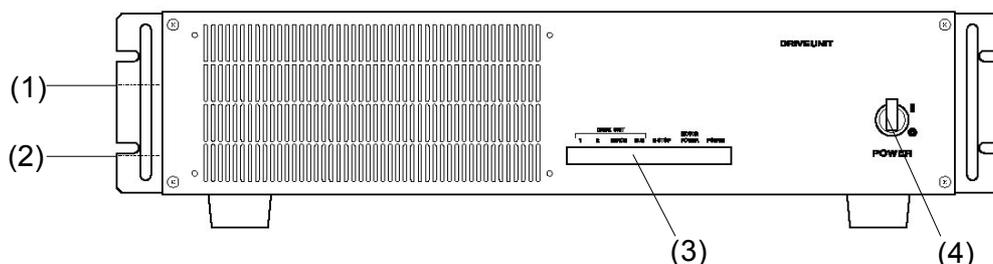
Das “○” zeigt die mögliche Kombination aus der Anzahl der Motorachsen und dem Manipulatorarm an.

2.4 Drive Unit

2.4.1 Drive Unit

Die Drive Unit steuert die Motoren/Achsen, wenn sie Befehle von der Steuerung erhält. Eine Drive Unit ist in der Lage, bis zu vier (4) Achsen zu steuern. Bis zu drei (3) Drive Units können an eine Steuerung angeschlossen werden.

2.4.2 Frontblende



(1) Signatur-Aufkleber:

Der Signatur-Aufkleber zeigt die Seriennummer der Drive Unit. Er ist auf der linken Seite angebracht, wenn Sie vor der Frontblende stehen.

(2) Kontrollaufkleber:

Der Aufkleber gibt die Seriennummer des anzuschließenden Manipulatorarms an und ist auf der linken Seite angebracht, wenn Sie vor der Frontblende stehen.

Beispiel

MANIPULATORARM	
ES551S	00002

(3) LED:

Die LED auf der Frontblende zeigt den Status der Drive Unit während des Betriebes wie folgt an:

LED	Beschreibung
1	LED "1" zeigt an, dass ein nicht-resetbarer Fehler in Bezug auf die Motorsteuerung an einer der Manipulatorarm-Achsen aufgetreten ist.
2	LED "2" zeigt an, dass ein resetbarer Fehler in Bezug auf die Motorsteuerung an einer der Manipulatorarm-Achsen aufgetreten ist.
ERROR	Leuchtet, wenn die CPU der Drive Unit einen Fehler erkennt.
RUN	Leuchtet, während die CPU normal in der Steuerung arbeitet.
E-STOP	Leuchtet während des Not-Aus-Zustands.
MOTOR POWER	Leuchtet, wenn der Motorstrom EINGeschaltet ist. (Motorstrom: Die DC-Spannungversorgung versorgt die Motor-Treiber-Module, die die Motoren antreiben. Diese DC-Spannung wird erzeugt, indem die AC-Versorgungsspannung geregelt wird.)
POWER	Leuchtet, wenn die Drive Unit EINGeschaltet ist.

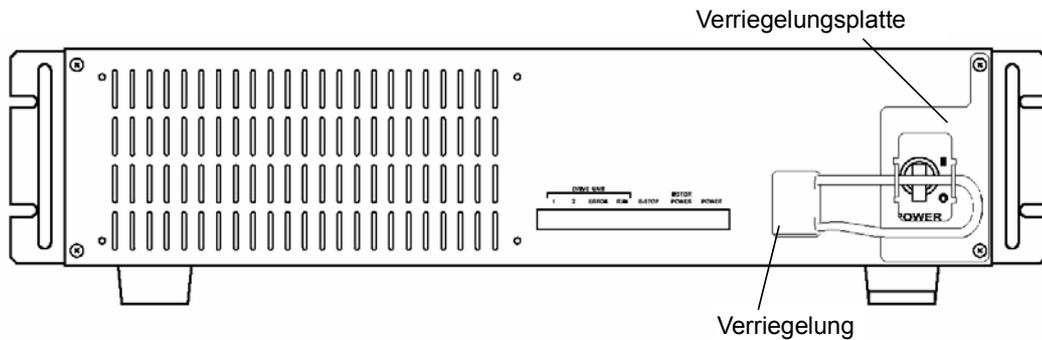
(4) Netz-Schalter

Eine 15A Überstromsicherung in der Drive Unit, welche die Stromversorgung der Einheit EIN und AUS schaltet.

2.4.3 Verriegeln der Drive Unit

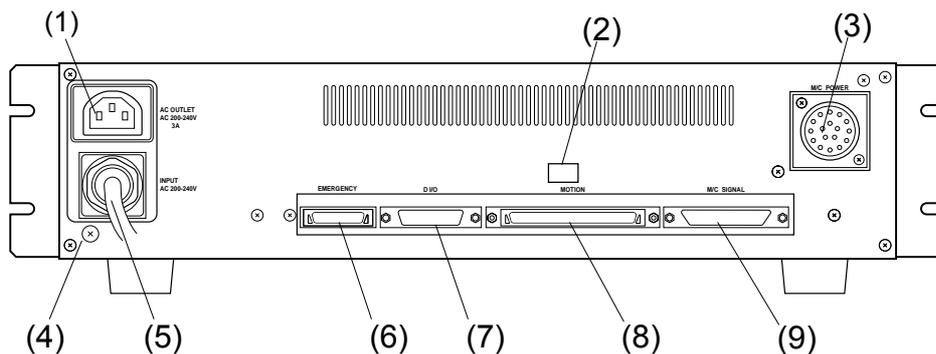
Verriegeln Sie das Robotersystem, um zu verhindern, dass jemand das Robotersystem versehentlich bootet, während jemand anderes sich für Wartungsarbeiten oder Reparaturen im geschützten Bereich aufhält.

Die folgende Abbildung zeigt die verriegelte Drive Unit.



Für die Vorgehensweise lesen Sie *Wartung 1.1 Verriegelung*.

2.4.4 Rückseite



- (1) AC OUTLET:
Anschlussbuchse für die AC200V (oder die örtlich entsprechende) Stromversorgung der Steuerung.
An diesen Anschluss wird das im Zubehör enthaltene PC-Stromkabel angeschlossen. Beachten Sie, dass die Eingangsleistung über ein AC-Stromkabel (oben unter (5) beschrieben) hier direkt ausgegeben wird.
- (2) DU-Nummer-Aufkleber
Der Aufkleber gibt die Nummer der Drive Unit an (DU1 bis DU3). Dieselbe DU-Nummer ist auch am MIB auf der Rückseite der Steuerung angegeben.
- (3) M/C POWER-Anschluss:
Anschluss für die Spannungsversorgung des Manipulatorarms. Schließen Sie das zugehörige Stromkabel an, das am Manipulatorarm angeschlossen ist.
- (4) PE Klemme:
Externe Masseklemme
- (5) Netzanschlusskabel:
Kabel für den AC200V (oder den örtlich entsprechenden) Spannungs-Eingang.

- (6) EMERGENCY-Anschluss:
Dieser Anschluss wird für Eingänge/Ausgänge von/zu Not-Aus- und Sicherheitstür-Schalter verwendet. Lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 5. EMERGENCY Anschluss* für Details.

- (7) D-E/A Anschluss:
Hier werden die Ein- und Ausgabegeräte angeschlossen. Es gibt 16 Eingänge und 16 Ausgänge. Lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 6. D I/O Anschluss* für Details.

- (8) MOTION-Anschluss:
Dieser Anschluss wird zum Anschluss an das MIB-Board in der Steuerung verwendet. Für den Anschluss verwenden Sie das MOTION-Kabel aus dem Zubehör.

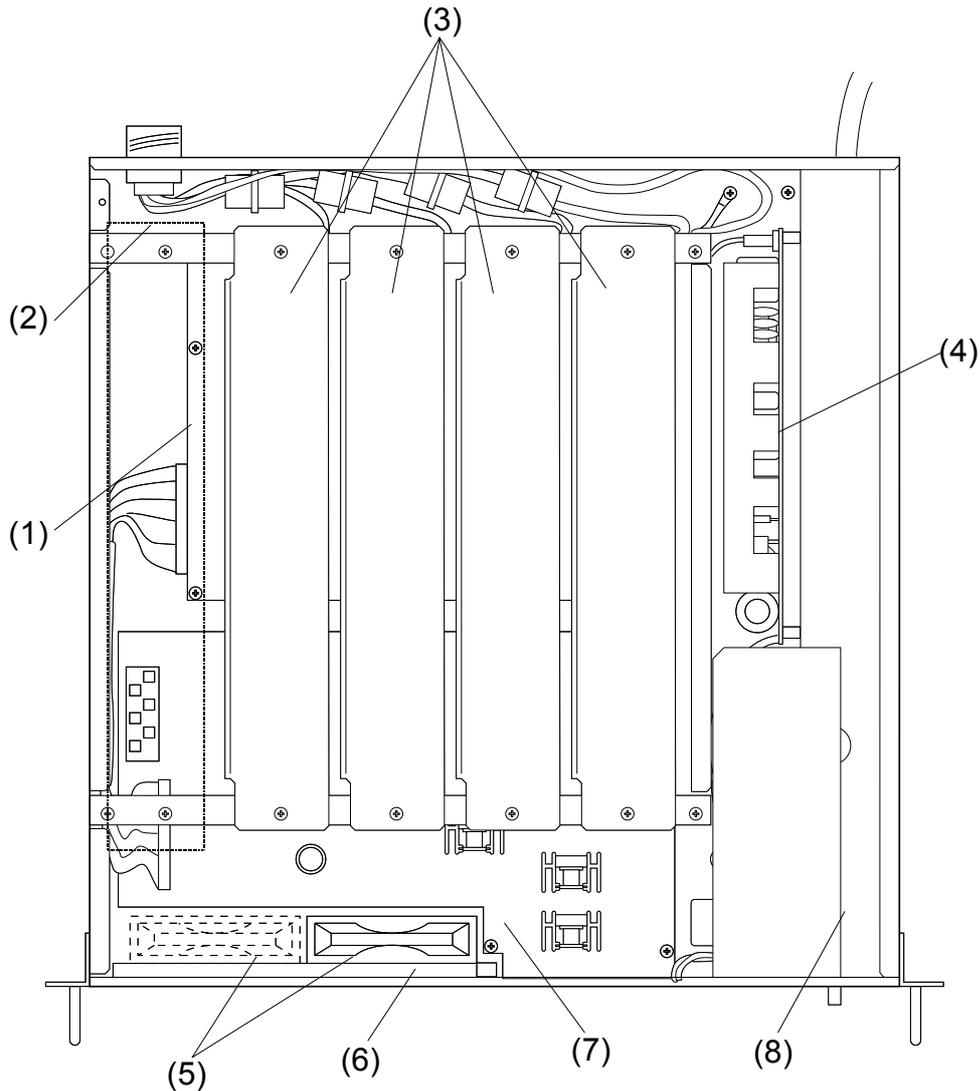
- (9) M/C SIGNAL-Anschluss:
Dieser Anschluss wird für Steuersignale wie z.B. Motor-Encoder des Manipulatorarmes, die Ursprungs-Sensorsignale usw. verwendet. Schließen Sie das Signalkabel an, dass zum Manipulatorarm gehört.

2.4.5 Drive Unit - Innenaufbau



- Öffnen Sie die Abdeckung(en) der Steuerung nur zu Wartungszwecken. Das Öffnen der Abdeckung(en) der Steuerung ist sehr gefährlich und kann zu elektrischem Schlag führen, auch wenn die Hauptstromversorgung AUSgeschaltet ist, da innerhalb der Steuerung hohe Spannungsladung anliegt.

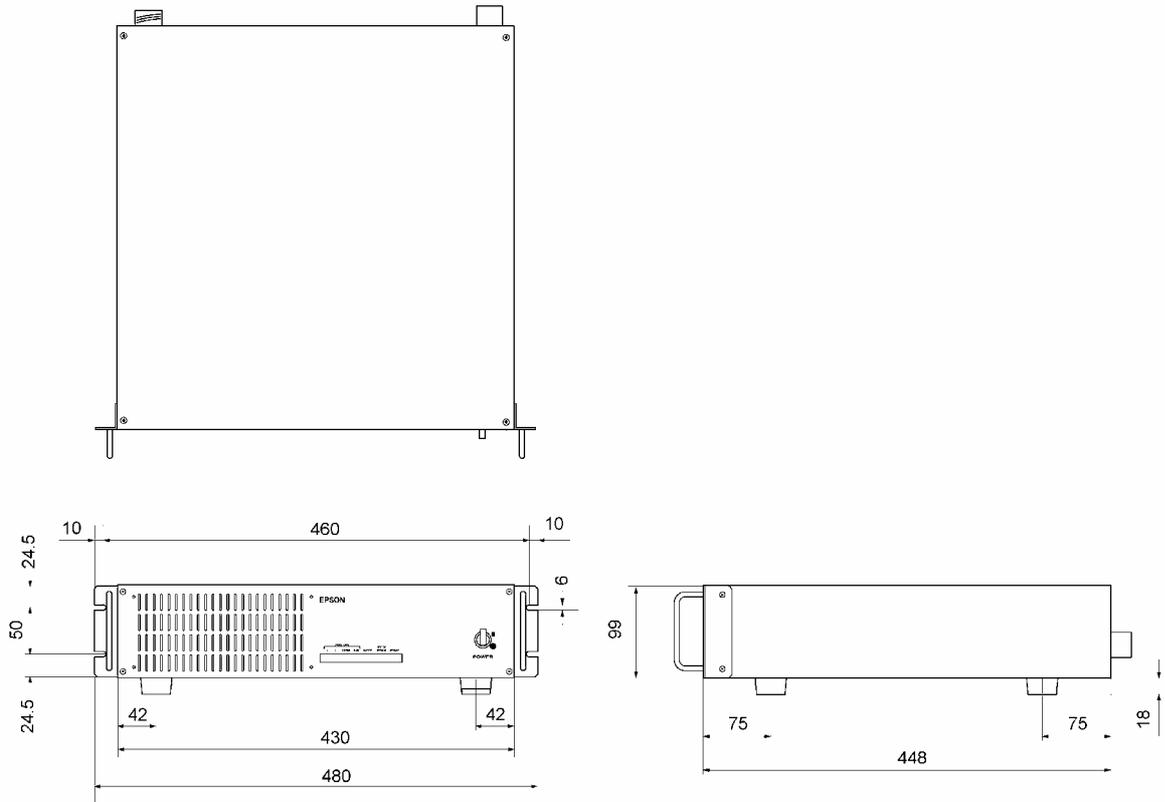
Die Abbildung unten zeigt das Innere einer Drive Unit.



- (1) DMB (Drive Main Board)
Das Drive Main Board empfängt Positionssollwerte von der Steuerung und treibt die Motoren an.
- (2) Regenerations-Modul:
Dieses Modul schützt die Schaltkreise vor regenerierter Energie, wenn der Manipulatorarm während des Betriebes einen hohen Energieverbrauch hat. Ein Regenerations-Modul ist an der Stelle installiert, die oben durch eine gestrichelte Linie dargestellt ist.

- (3) Motor-Treiber-Modul:
Das Motor-Treiber-Modul empfängt einen Sollwert vom DMB und gibt dreiphasigen Strom ab, um den Motor mit Energie zu versorgen. (Die Abbildung auf der vorherigen Seite zeigt ein Beispiel einer Drive Unit für einen 4-Achsen-Manipulatorarm. Von links nach rechts: Achse 1 bis 4.)
 - (4) Schaltnetzteil:
Der gelieferte AC200V (oder der örtlich entsprechende) Strom wird hier reguliert und als DC24V ausgegeben.
 - (5) Lüftungsventilator:
Ein Standardmodell wird mit einem Lüftungsventilator in der Drive Unit geliefert. Für die Drive Unit, die mit dem Regenerationsmodul ausgestattet ist, welches mehr Wärme erzeugt, ist ein zusätzlicher Lüftungsventilator beigegefügt.
 - (6) Filter:
Vor dem Ventilator ist ein schützender Filter angebracht, um Staub auszufiltern.
- HINWEIS  Überprüfen Sie den Zustand des Filters regelmäßig und reinigen Sie ihn, wenn nötig. Ein dreckiger Filter kann zur Fehlfunktion/zum Ausfall des Robotersystems führen, da die Temperatur in der Drive Unit ansteigt.
- (7) DPB (Drive Power Board):
Das Drive Power Board besteht aus zwei Schaltkreisen: Einer generiert DC24V Steuerspannung und der andere versorgt die Motor-Treiber.
 - (8) Motorstrom-Modul:
Dieses Modul richtet die AC200V (oder örtlich entsprechenden) Spannung gleich in Ausgangsstrom für die Motoren.

2.4.6 Abmessungen



[mm]

3. Installation

3.1 Umgebungsbedingungen



WARNUNG

- Der Manipulatorarm und die Steuerung müssen mit den Umgebungsbedingungen betrieben werden, die in deren Handbüchern beschrieben werden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Gebrauch in normaler Innenraum-Umgebung entworfen und produziert worden. Die Verwendung des Produktes in einer Umgebung, die diese Bedingungen überschreitet, kann nicht nur die Lebensdauer des Produktes verkürzen, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

Um die Leistung des Robotersystems für die Sicherheit zu optimieren, muss die Steuerung an einem Ort untergebracht werden, der die folgenden Bedingungen erfüllt.

HINWEIS



Die Steuerung ist nicht für Reinraum-Bedingungen entworfen. Wenn das Steuergerät in einem Reinraum installiert werden muss, installieren Sie es im geeigneten Gehäuse mit ausreichender Belüftung und Kühlung.

Element	Bedingung
Umgebungstemperatur	5°C bis 40°C (mit minimaler Schwankung)
Relative Luftfeuchtigkeit	20% bis 80% (ohne Kondensation)
Störfestigkeit gegen transienten Burst	2kV oder weniger (ohne Maus und Tastatur)
elektrostatische Störung	6kV oder weniger (ohne Maus und Tastatur)
Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> - Installieren Sie die Steuerung ausschließlich in Innenräumen. - Stellen Sie die Steuerung in einem gut belüfteten Bereich auf. - Halten Sie die Steuerung von direktem Sonnenlicht fern. - Halten Sie Staub, Öl, Salzhaltiges, Metallpulver oder andere Fremdkörper fern. - Halten Sie die Steuerung von entflammaren oder ätzenden Flüssigkeiten und Gasen fern. - Halten Sie die Steuerung von Wasser fern. - Bewahren Sie die Steuerung vor Stößen oder Vibrationen. - Halten Sie die Steuerung von Quellen elektrostatischer Störungen fern. <p>Wenn die Steuerung in einer Umgebung verwendet werden muss, die die oben genannten Bedingungen nicht erfüllt, treffen Sie entsprechende Gegenmaßnahmen. Zum Beispiel muss die Steuerung in einem Gehäuse mit ausreichender Belüftung und Kühlung untergebracht werden.</p>
Basistisch	Verwenden Sie einen Basistisch, der mindestens 100 mm vom Boden entfernt ist. Ein Aufstellen der Steuerung direkt auf dem Boden könnte dazu führen, dass Staub eindringt und eine Fehlfunktion verursacht.

Element	Bedingung
Abstand	<ul style="list-style-type: none">- Lassen Sie mindesten 50 mm Platz auf jeder Seite.- Es muss Platz vor der Steuerung vorhanden sein, damit die gesamte Steuerung herausgezogen werden kann.- Auch hinter der Steuerung muss Platz sein, damit man Kabel oder Boards anbringen und entfernen kann.- Blockieren Sie nicht den Luftstrom zum oder vom Lüfter weg.

HINWEIS



Das RC520 Steuergerät muss in der Regel horizontal aufgestellt werden.

3.2 Stromversorgung

3.2.1 Spezifikationen

Stellen Sie sicher, dass der verfügbare Versorgungsanschluss die folgenden Spezifikationen erfüllt.

Element	Spezifikation
Spannung	Steuerung: AC 100V bis AC 120V/AC 200V bis AC 240V Drive Unit AC 200V bis AC 240V
Phase	einphasig
Frequenz	50/60Hz
Kurzzeitige Stromunterbrechung	10msek. oder weniger
Stromverbrauch	Jede Drive Unit verbraucht maximal 200W, aber der tatsächliche Verbrauch hängt von der Nennkapazität des Motors und der Steuerung ab. Maximaler Stromverbrauch der Steuerung: 300W Bitte beziehen Sie sich auf den Manipulatorarm - Stromverbrauch im Manipulatorarm -Handbuch und verwenden Sie die folgende Gleichung, um den Gesamtverbrauch zu bestimmen: Nennverbrauch = 200W + (300W) + gesamter Manipulatorarm-Verbrauch (Nennwert) x 1.2
Spitzenstrom	Wenn der Strom EINGeschaltet wird: etwa 50A (2msec.) Wenn der Motor EINGeschaltet wird: etwa 150A (5msec.)
Fehlstrom	Max. 3.5mA
Massewiderstand	100Ω oder weniger

HINWEIS



Wenn Sie einen Fehlerstromschalter (für die Drive Unit) anschließen, verwenden Sie einen Invertierer, der keinen Kriechstrom von mehr als 10kHz verursacht. Wenn Sie einen Sicherungsautomaten installieren, wählen Sie bitte einen, der den oben genannten „Spitzenstrom“ handhaben kann.

Wenn die Drive Unit an das IT Stromversorgungs-System angeschlossen ist, installieren Sie einen Erdschlussstromunterbrecher zwischen der Drive Unit und der Stromversorgung.

Der Netzanschluss sollte in der Nähe des Gerätes installiert werden und leicht zugänglich sein.

3.2.2 Netzstecker

Das Netzanschlusskabel der Drive Unit ist mit einem Netzstecker ausgerüstet. Vergewissern Sie sich, dass der Stecker kompatibel mit dem Netzanschluss in Ihrem Gebiet ist. Wenn nicht, ersetzen Sie den angebrachten Stecker durch einen für Ihr Gebiet geeigneten Stecker.



WARNUNG

- Wenn es nötig ist, den Stecker zu ändern, damit der Anschluss in Ihrem Betrieb passt, stellen Sie sicher, dass die Änderung von qualifiziertem Personal vorgenommen wird. Wenn Sie den Stecker ändern, verbinden Sie die grün-gelbe Erdungsleitung des Netzanschlusskabels der Steuerung mit der Masseklemme der Fabrik-Stromversorgung. Das Gerät muss jederzeit richtig geerdet sein, um die Gefahr des elektrischen Schlages zu vermeiden. Benutzen Sie immer einen Netzstecker und -anschluss. Verbinden Sie die Steuerung niemals direkt mit der Fabrik-Stromversorgung. (Feldverdrahtung)

Stecker-Spezifikation:

Klemme	Beschreibung	Farbe
X-Klemme	Netzanschluss	Braun
Y-Klemme	Offen	—
Z-Klemme	Netzanschluss	Blau
W-Klemme	Schutzleiter	Grün/Gelb

Das Netzanschlusskabel der Drive Unit ist wie folgt spezifiziert:

Element	Spezifikation
Leitung	Struktur : 41 Leitungen / 0,26mm (AWG#14) Durchmesser : 1.9 mm (TYP)
Isolierung	Farbe : Braun, Blau (für AC-Stromquelle) Grün/Gelb (für Erde) Durchmesser : 3,5 mm (TYP) UL. Stil Nr. 1015
Geflochtene Abschirmung	Flechtichte : 70 %
Ummantelung	Farbe : Schwarz Durchmesser : 10,5 mm (TYP)
Kabel	Länge : 3,5 m

3.3 Kabelanschluss



WARNUNG

- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet und verriegelt ist, bevor Sie irgendwelche Kabel verbinden oder trennen. Das Verbinden oder Trennen irgendwelcher Kabel, während eingeschalteter Stromzufuhr ist sehr gefährlich und kann zu elektrischem Schlag oder Fehlfunktion der Steuerung führen.

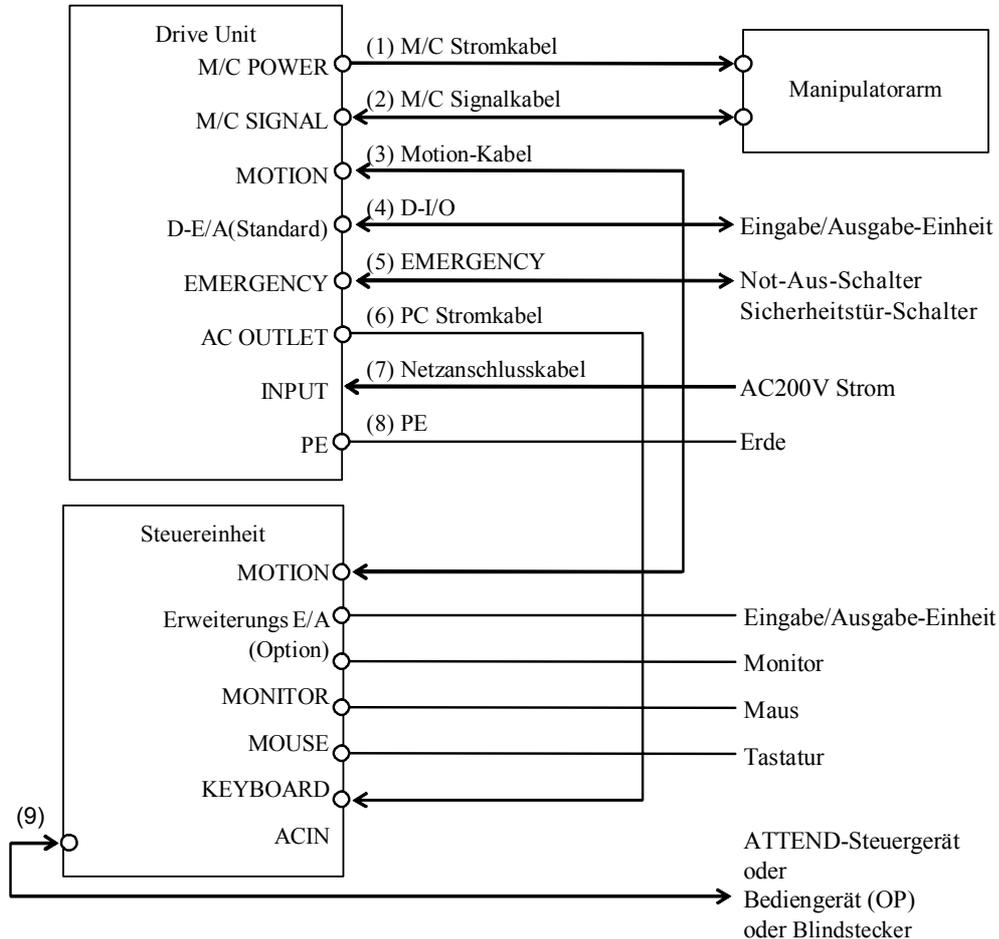


VORSICHT

- Die Seriennummern der Drive Unit und des Manipulatorarmes, die angeschlossen werden sollen, sind auf dem Kontrollaufkleber auf der Steuerung angegeben. Schließen Sie die Steuerung, die Drive Unit und den Manipulatorarm richtig an. Unsachgemäße Verbindungen zwischen der Drive Unit und dem Manipulatorarm und zwischen der Steuerung und der Drive Unit können nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Wenn mehr als eine Drive Unit an die Steuerung im Robotersystem angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die DU-Nummern (DU1 - DU3) übereinstimmen. Diese sind über dem MIB-Anschluss an der Steuerung und an der Drive Unit (über dem MOTION-Anschluss) angegeben. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuerung und der Drive Unit kann zu Störungen des Robotersystems und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Schließen Sie die Kabel richtig an. Erlauben Sie keine unnötige Belastung auf den Kabeln. (Stellen Sie keine schweren Objekte auf die Kabel. Verbiegen oder ziehen Sie die Kabel nicht gewaltsam.) Die unnötige Belastung auf dem Kabel kann zu Schäden an den Kabeln, zu Unterbrechungen und/oder Kontaktausfall führen. Beschädigte Kabel, Unterbrechungen oder Kontaktausfall sind sehr gefährlich und können zu elektrischem Schlag und/oder unsachgemäßer Funktion des Systems führen.

3.3.1 Typische Kabelanschlüsse (einzelner Manipulatorarm)

Der Manipulatorarm muss wie folgt angeschlossen werden, damit er richtig funktioniert. Das Diagramm unten zeigt einen Standard-Kabelanschluss für eine Einzel-Manipulatorarm-Konfiguration.



(1) M/C Stromkabel:

Dieses Kabel hat runde Stecker mit 17 Pins an beiden Enden. Schließen Sie die Buchse (female) an den POWER-Anschluss des Manipulatorarmes an und den Stecker (male) an den M/C POWER-Anschluss der Drive Unit. Stecken Sie die Stecker ein und drehen Sie sie zur Befestigung im Uhrzeigersinn, bis Sie ein "Klick" hören.

(2) M/C Signalkabel:

Dieses Kabel hat rechteckige Stecker mit 68 Pins an beiden Enden. Schließen Sie das Signalkabel an den SIGNAL-Anschluss des Manipulatorarmes und den M/C SIGNAL-Anschluss der Drive Unit an.

(3) Motion Interface Kabel:

Dieses Kabel hat rechteckige Stecker mit 100 Pins an beiden Enden. Die MOTION-Anschlüsse der Steuerung und der Drive Unit werden durch dieses Kabel miteinander verbunden. Stellen Sie sicher, dass die MOTION-Anschlüsse, die jede Drive Unit mit der Steuerung verbinden, in die festgelegte Klemme der Steuerung gehen.



WARNUNG

- Wenn mehr als eine Drive Unit an die Steuerung im Robotersystem angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die DU-Nummern (DU1 - DU3) übereinstimmen. Diese sind über dem MIB-Anschluss an der Steuerung und an der Drive Unit (über dem MOTION-Anschluss) angegeben. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuerung und der Drive Unit kann zu Störungen des Robotersystems und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

(4) D-I/O Anschluss:

Dieser Anschluss wird ist für die Anwender- Eingabe-/Ausgabegeräte. Für Details über D-I/O, lesen Sie das Kapitel *Installation & Betrieb 6. D-I/O Anschluss*.

(5) EMERGENCY Anschluss:

Der EMERGENCY-Anschluss hat Eingänge, um den Not-Aus-Schalter und den Sicherheitstür-Schalter anzuschließen. Schließen Sie aus Sicherheitsgründen die geeignete Schalter für diese Eingabe-Geräte an. Für Details lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 5. EMERGENCY Anschluss*.

(6) PC Stromkabel:

Die AC200V (oder die örtlich entsprechende) Einspeisung der Drive Unit wird über dieses Kabel an die Steuerung geliefert. Wenn zwei oder mehr Drive Units an die Steuerung angeschlossen sind, versorgt eine der Drive Units die Steuerung mit Strom.

(7) Netzanschlusskabel

Kabel für die AC200V (oder die örtlich entsprechende) Stromversorgung der Drive Unit.



VORSICHT

- Berühren Sie nicht die Innenseite des AC OUTLET-Anschlusses. Das AC-Stromkabel und der AC OUTLET-Anschluss an der Drive Unit sind im Innern der Drive Unit direkt verbunden. Der AC200V OUTLET-Anschluss an der Drive Unit ist ständig EINGeschaltet, egal ob die Drive Unit EIN- oder AUS-geschaltet ist. Daher ist das Berühren der Innenseite des AC OUTLET-Anschlusses sehr gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag führen.

(8) PE Klemmen-Anschluss:

Die PE (Erde) Klemme verbindet die Steuerung mit dem Erdungskabel. Die PE-Klemme ist besser anzuschließen, wenn mehrere Manipulatorarme in einer Linie verwendet werden, oder wenn eine periphere Steuerung wie eine Ablaufsteuerung im System verwendet wird. Verwenden Sie ein Kabel der gleichen Größe oder größer als AWG #16 für die PE-Klemme.

(9) OPTIONAL DEVICE:

Zum Anschluss einer optionalen Betriebseinheit, eines ATTEND-Steuergerätes oder eines Optional Device-Blindsteckers. Wenn nichts von beiden angeschlossen ist, befindet sich der Manipulatorarm im Not-Halt-Zustand und wird nicht arbeiten. Für Details lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 4. OPTIONAL DEVICE Anschluss*.

3.3.2 Drive Unit und Steuerung anschließen

Die Konfigurationsdaten für die Drive Unit sind in der Steuerung gespeichert. Wenn Sie diese Einheiten anschließen, ist es äußerst wichtig, dass die Drive Unit an die festgelegte Steuerung angeschlossen wird. Der Kontrollaufkleber auf der Fronttür der Steuerung gibt die Seriennummer der anzuschließenden Drive Unit sowie die DU (Drive Unit)-Nummer an. (Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.) Schließen Sie die entsprechende Drive Unit an.

Verbinden Sie die Drive Unit und die Steuerung mit dem Motion-Kabel. Das Motion-Schnittstellenkabel hat je einen rechteckigen Stecker mit 100 Pins an beiden Enden, welche in die MOTION-Anschlüsse der Steuerung und der Drive Unit gesteckt werden müssen.

Verbinden Sie den AC OUTLET-Anschluss der Drive Unit über das Stromkabel mit dem AC IN-Anschluss der Steuerung. Die Steuerung wird so über die Drive Unit mit AC200V Strom versorgt.



WARNUNG

- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet und verriegelt ist, bevor Sie irgendwelche Kabel verbinden oder trennen. Das Verbinden oder Trennen irgendwelcher Kabel während eingeschalteter Stromzufuhr ist sehr gefährlich und kann zu elektrischem Schlag oder Fehlfunktion der Steuerung führen.



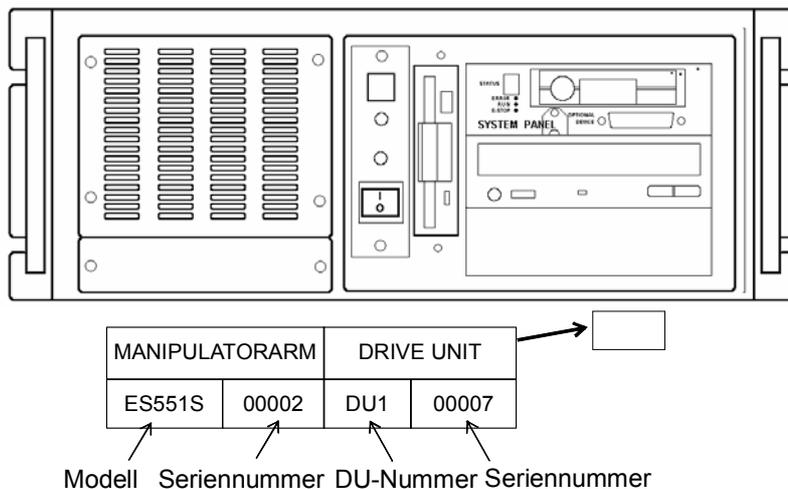
VORSICHT

- Die Seriennummern der Drive Unit und des Manipulatorarmes, die angeschlossen werden sollen, sind auf dem Kontrollaufkleber auf der Steuerung angegeben. Schließen Sie die Steuerung, die Drive Unit und den Manipulatorarm richtig an. Unsachgemäße Verbindungen zwischen der Drive Unit und dem Manipulatorarm und zwischen der Steuerung und der Drive Unit können nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Wenn mehr als eine Drive Unit an die Steuerung im Robotersystem angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die DU-Nummern (DU1 - DU3) übereinstimmen. Diese sind über dem MIB-Anschluss an der Steuerung und an der Drive Unit (über dem MOTION-Anschluss) angegeben. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuerung und der Drive Unit kann nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Schließen Sie die Kabel richtig an. Erlauben Sie keine unnötige Belastung auf den Kabeln. (Stellen Sie keine schweren Objekte auf die Kabel. Verbiegen oder ziehen Sie die Kabel nicht gewaltsam.) Die unnötige Belastung auf dem Kabel kann zu Schäden an den Kabeln, zu Unterbrechungen und/oder Kontaktausfall führen. Beschädigte Kabel, Unterbrechungen oder Kontaktausfall sind sehr gefährlich und können zu elektrischem Schlag und/oder unsachgemäßer Funktion des Systems führen.

Kontrollaufkleber auf der Vorderseite der Steuerung:

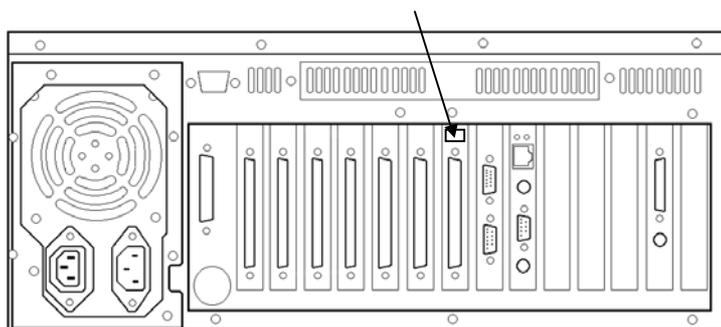
HINWEIS


Für jede Drive Unit gibt es einen Kontrollaufkleber. Dieser Aufkleber ist unten an der Innenseite der Fronttür angebracht.



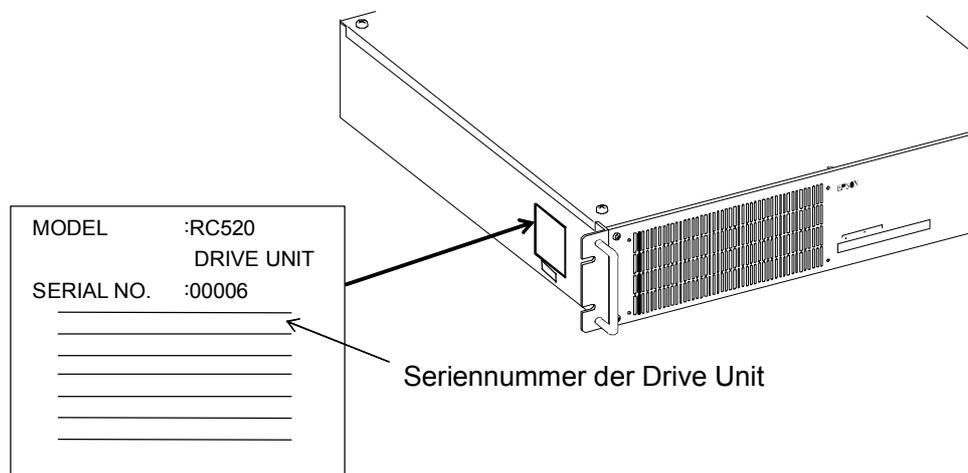
DU-Nummer-Aufkleber auf der Rückseite der Steuerung:

Die Nummer der Drive Unit ist auf dem Aufkleber angegeben, wie unten dargestellt.



DU-Nummer-Aufkleber auf der Rückseite der Steuerung: Seriennummer der Drive Unit - Kennzeichnung der passenden Einheit:

Die Seriennummer der Drive Unit ist auf dem Aufkleber angegeben, wie unten dargestellt.



3.3.3 Eine Drive Unit am Manipulatorarm anschließen

Schließen Sie eine Drive Unit mit dem M/C Stromkabel und dem M/C Signalkabel am Manipulatorarm an.

Motorkabel : Das M/C Stromkabel hat runde Stecker mit 17 Pins an beiden Enden. Schließen Sie die Buchse (female) an den POWER-Anschluss des Manipulatorarmes an und den Stecker (male) an den M/C POWER-Anschluss der Drive Unit. Stecken Sie die Stecker ein und drehen Sie sie zur Befestigung im Uhrzeigersinn, bis Sie ein "Klick" hören.

M/C Signalkabel : Das M/C Signalkabel hat rechteckige Stecker mit 68 Pins an beiden Enden. Schließen Sie das Signalkabel an den SIGNAL-Anschluss des Manipulatorarmes und den M/C SIGNAL-Anschluss des Drive Unit an.



WARNUNG

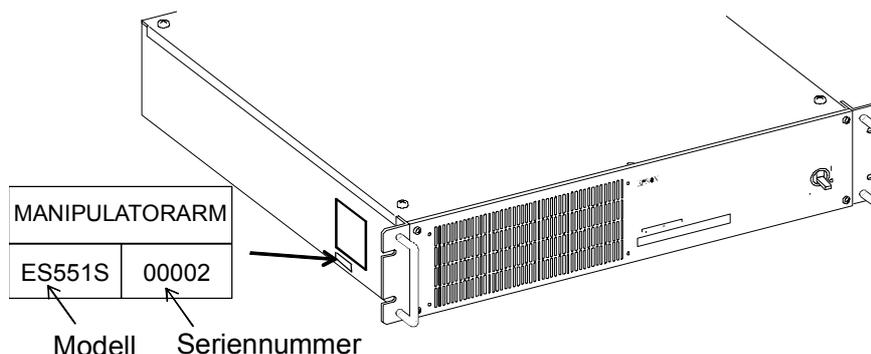
- Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet und verriegelt ist, bevor Sie irgendwelche Kabel verbinden oder trennen. Das Verbinden oder Trennen irgendwelcher Kabel während eingeschalteter Stromzufuhr ist sehr gefährlich und kann zu elektrischem Schlag oder Fehlfunktion der Steuerung führen.



VORSICHT

- Die Seriennummern der Drive Unit und des Manipulatorarmes, die angeschlossen werden sollen, sind auf dem Kontrollaufkleber auf der Steuerung angegeben. Schließen Sie die Steuerung, die Drive Unit und den Manipulatorarm richtig an. Unsachgemäße Verbindungen zwischen der Drive Unit und dem Manipulatorarm und zwischen der Steuerung und der Drive Unit können nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Schließen Sie die Kabel richtig an. Erlauben Sie keine unnötige Belastung auf den Kabeln. (Stellen Sie keine schweren Objekte auf die Kabel. Verbiegen oder ziehen Sie die Kabel nicht gewaltsam.) Die unnötige Belastung auf dem Kabel kann zu Schäden an den Kabeln, zu Unterbrechungen und/oder Kontaktausfall führen. Beschädigte Kabel, Unterbrechungen oder Kontaktausfall sind sehr gefährlich und können zu elektrischem Schlag und/oder unsachgemäßer Funktion des Systems führen.

Sie finden die Seriennummer des Manipulatorarmes, der an die Drive Unit angeschlossen werden sollte, auf der linken Seite der Drive Unit. Die Seriennummer des Manipulatorarmes ist auf dem Signatur-Aufkleber des Manipulatorarmes angegeben.



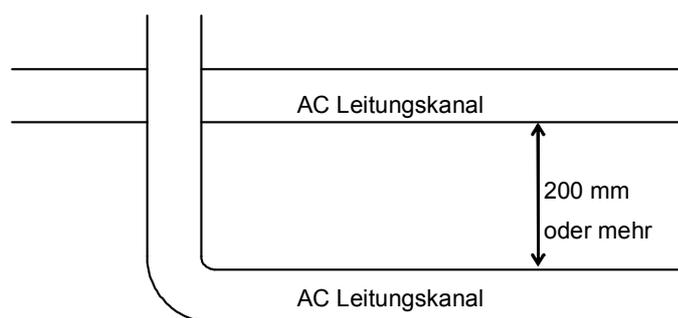
3.4 Störungsreduzierung

Um elektrische Störungen zu minimieren, müssen die folgenden Punkte bei der Verkabelung des Systems beachtet werden:

- Das Erdungs-Kabel der Stromversorgung sollte geerdet sein. (Erdwiderstand: 100Ω oder weniger)

Es ist wichtig, den Rahmen der Drive Unit zu erden, nicht nur um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, sondern auch, um die Auswirkungen der elektrischen Störungen um die Drive Unit herum zu reduzieren. Verbinden Sie daher das Erdungs-Kabel (gelb/grün) des Netzanschlusskabels der Drive Unit mit der Masseklemme der Fabrik-Stromversorgung. Für Details über den Stecker und das Netzanschlusskabel, lesen Sie das Kapitel *Einrichten und Betrieb 3.3.2 Netzstecker*.

- Greifen Sie keinen Strom von einer Stromleitung ab, die mit irgendeinem anderen Gerät verbunden ist, welches Störungen verursachen könnte.
- Wenn Sie Strom für das Steuergerät und den einphasige AC-Motor von der selben Stromlinie abzapfen, ändern Sie die Phase von Steuergerät oder AC-Motor. Vergewissern Sie sich, dass sie sich nicht an derselben Phase befinden.
- Verwenden Sie eine verdrehte Motor-Strom-Leitung.
- Verlegen Sie keine AC-Stromleitungen und DC-Stromleitungen im selben Verdrahtungskanal und lassen Sie mindestens 200 mm Abstand zwischen den AC- und DC-Stromleitungen. Verlegen Sie zum Beispiel die AC-Motor-Stromleitung und die Steuerungsgerät-Stromleitung in einem Abstand von mindestens 200 mm zu Sensor- oder Ventil E/A-Leitungen; und bündeln Sie nicht beide Arten der Verkabelung mit demselben Kabelbinder. Wenn sich mehr als ein Kanal/Kabel kreuzen müssen, sollten sie sich senkrecht kreuzen. Das vorzuziehende Beispiel wird unten dargestellt:



- Für E/A-Leitungen benutzen Sie so kurz wie mögliche Leitungen, verwenden Sie eine abgeschirmte Leitung und klemmen Sie die Abschirmung an das Innere des angeschlossenen D-E/A-Steckers.
- Verwenden Sie eine abgeschirmte Leitung für den EMERGENCY-Anschluss und klemmen Sie die Abschirmung in das Innere des Anschlusses.

- Stellen Sie sicher, dass die Induktionselemente, die verwendet werden, um die E/A der Steuerung anzuschließen (wie zum Beispiel Relais und Magnetventile) Löschglieder haben. Wenn ein Induktionselement ohne Löschglied verwendet wurde, schließen Sie eine Gleichrichter-Diode rechts vor dem Induktionselement an. Bei der Wahl einer Gleichrichter-Diode, stellen Sie sicher, dass diese die Spannung und den anfallenden Strom durch die Induktionsbelastung verarbeiten kann.
- Um Umdrehungen des Conveyor (oder desgleichen)-AC-Motors regelmäßig oder abrupt zu starten oder zu ändern (außer: ein Induktions- oder ein Dreiphasen-Induktionsmotor) installieren Sie einen Störschutz zwischen den Leitungen. Der Störschutz ist wirkungsvoller, wenn er nah an den Motor gesetzt wird.
- Weil sie leicht durch statische Elektrizität oder die Störungen von Stromquellen gestört werden, halten Sie Maus und Tastatur fern von peripheren Störquellen.

HINWEIS



Manchmal ist es wirkungsvoll, solche Störungen zu unterdrücken, indem das Tastatur- oder Mauskabel einige Male um einen Ferritkern gewickelt wird.

4. OPTIONAL DEVICE Anschluss

Die Details über die Sicherheitsanforderungen für diesen Abschnitt sind im Kapitel *Sicherheit* im Benutzerhandbuch beschrieben. Bitte lesen Sie die Sicherheitsanforderungen, um das Robotersystem sicher zu halten.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch – Kapitel <i>Sicherheit</i>
SPEL CT	Benutzerhandbuch Sicherheit – <i>1. Sicherheit und 2. Grundlegende Sicherheitsaspekte</i>

4.1 OPTIONAL DEVICE Anschluss

Der Optional Device-Anschluss wird für ein optionales Bediengerät (OP), ein ATTEND-Steuergerät oder einen OPTIONAL DEVICE-Blindstecker verwendet.

Der “OPTIONAL DEVICE Blindstecker”, ein Zubehörteil, das mit der Steuereinheit geliefert wird, muss an diesen Anschluss angeschlossen werden, wenn keine Betriebseinheit und kein ATTEND-Steuergerät verwendet werden. Das Robotersystem befindet sich im Not-Aus-Zustand, wenn dieser Anschluss frei bleibt.

4.2 ATTEND Steuergerät

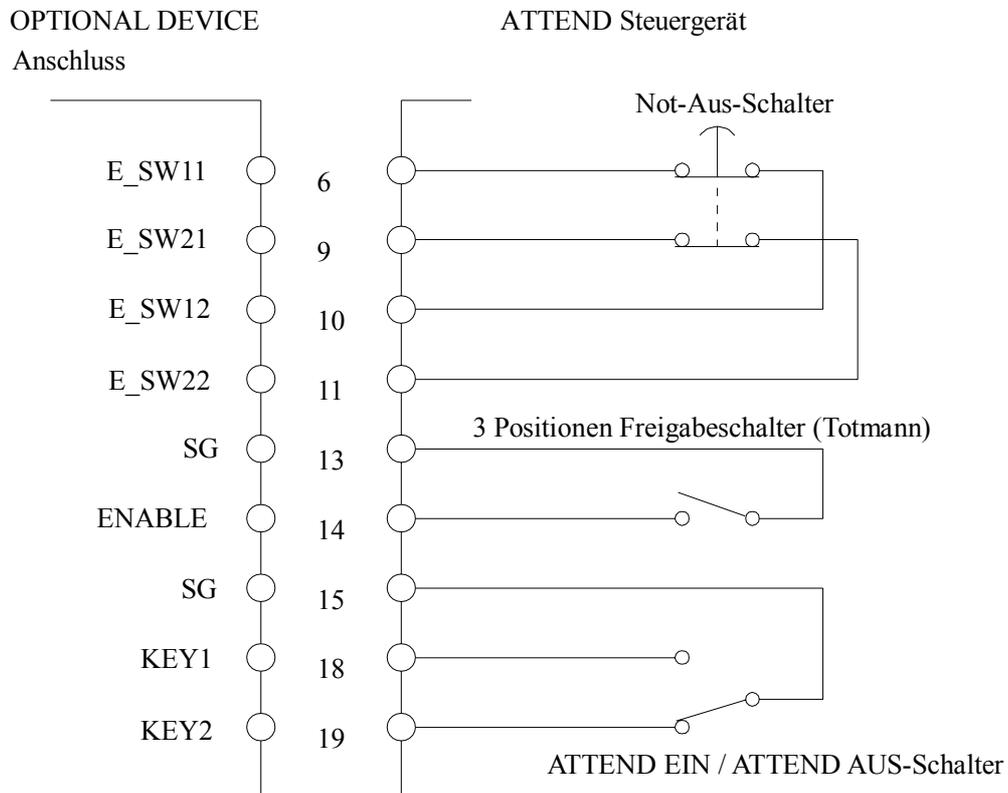
EPSON RC+ Anwender benötigen das ATTEND-Steuergerät, um den Manipulatorarm in der Betriebsart ATTEND zu betreiben.

Um den ATTEND-Modus zu verwenden, müssen Sie ein Steuergerät erstellen, das aus den folgenden Schaltern besteht und es an den OPTIONAL DEVICE-Anschluss auf der Vorderseite der Steuereinheit anschließen.

Not-Aus-Schalter

- 3 Positionen Freigabeschalter (Totmann)
- ATTEND EIN / ATTEND AUS-Schalter

Beziehen Sie sich für den internen Schaltkreis auf die folgende Abbildung und lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 4.4 Anschlussbelegungen* für Informationen über das Signal.

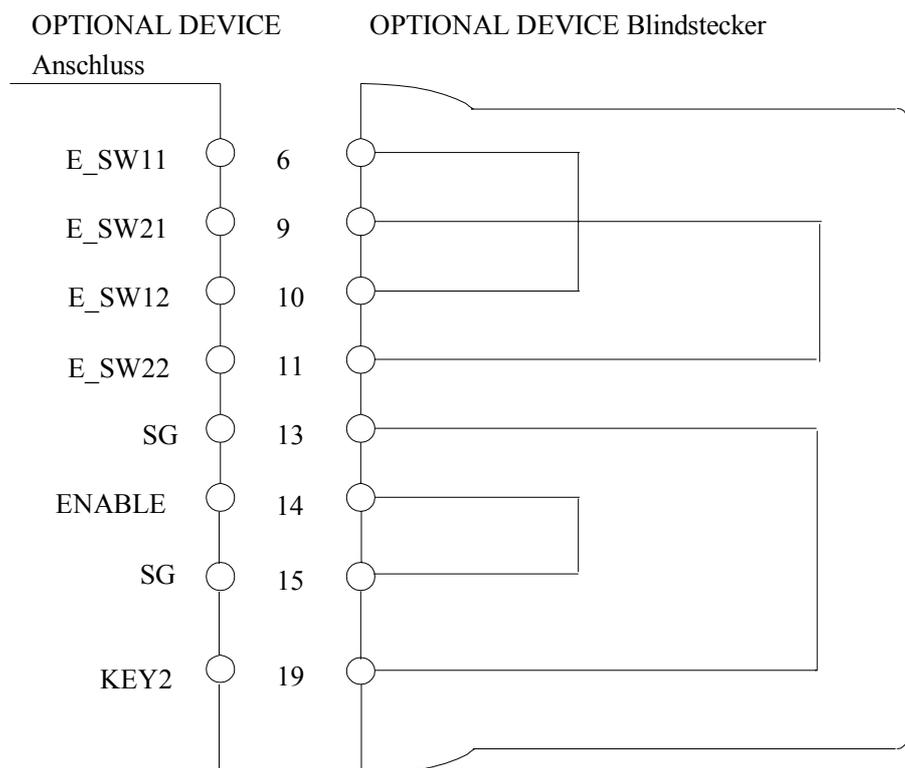


4.3 OPTIONAL DEVICE Blindstecker

Der OPTIONAL DEVICE-Blindstecker wird an den OPTIONAL DEVICE-Anschluss angeschlossen, wenn kein Bediengerät oder kein ATTEND-Steuergerät verwendet wird.

Wenn Robotersysteme ohne die Verwendung eines Bediengerätes oder eines ATTEND-Steuergerätes entworfen und hergestellt werden, können Sie den Blindstecker verwenden, wie unten dargestellt, um den Not-Aus-Eingang für den OPTIONAL DEVICE-Port und den ATTEND-Modus-Schalter-Eingang unwirksam zu machen.

In diesem Fall können Sie den Manipulatorarm jedoch nicht betreiben, wenn die Sicherheitstür geöffnet ist.



Anschluss	Standard
OPTIONAL DEVICE Blindstecker	D-Sub 25 Pin

4.4 Anschlussbelegung

Für den Fall, dass Sie Ihren eigenen Moduswahl-Schalter an den OPTIONAL DEVICE-Anschluss anschließen wollen, beziehen Sie sich auf die folgenden Anschlussbelegungen.

Anschluss-Nummer	Signal-Name	Anschluss-Nummer	Signal-Name
1	FG	14	ENABLE
2	Wird nicht verwendet	15	SG
3	Wird nicht verwendet	16	-
4	Wird nicht verwendet	17	-
5	Wird nicht verwendet	18	KEY1
6	E_SW11	19	KEY2
7	SG	20	Wird nicht verwendet
8	Wird nicht verwendet	21	-
9	E_SW21	22	-
10	E_SW12	23	-
11	E_SW22	24	-
12	-	25	+12V
13	SG		

Jeder Modus wird durch die Signale an KEY1 und KEY2 wie folgt diktiert:

Betriebsart	KEY1	KEY2
ATTEND EIN	Mit SG (13 Pin) verbinden	Offen
ATTEND AUS	Offen	Mit SG (13 Pin) verbinden

Verwenden Sie nur die Anschlüsse 13, 18 und 19.

Wenn Sie einen Not-Aus-Schalter anschließen, schließen Sie ihn an den EMERGENCY-Anschluss auf der Rückseite der Drive Unit an.

5. EMERGENCY Anschluss

HINWEIS



Die Details über die Sicherheitsanforderungen für diesen Abschnitt sind im Kapitel *Sicherheit* im Benutzerhandbuch beschrieben. Bitte lesen Sie die Sicherheitsanforderungen, um das Robotersystem sicher zu halten.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch – Kapitel <i>Sicherheit</i>
SPEL CT	Benutzerhandbuch Sicherheit – 1. <i>Sicherheit und</i> 2. <i>Grundlegende Sicherheitsaspekte</i>

5.1 Sicherheitstür-Schalter und Verriegelungs-Freigabeschalter

Der EMERGENCY-Anschluss hat Eingangsanschlüsse, um den Sicherheitstür-Schalter und den Not-Aus-Schalter anzuschließen. Verwenden Sie diese Eingangsanschlüsse, um das System sicher zu halten. Verwenden Sie ausschließlich den Stecker, der als Standard-Zubehörteil mitgeliefert wird.

Anschluss	Standard
EMERGENCY Anschluss	Rechteckig, Half Pitch, 20-Pin M2.6m Schraube

5.1.1 Sicherheitstür-Schalter

Um einen sicheren Arbeitsbereich beizubehalten, muss ein Schutz um den Manipulatorarm errichtet werden. Der Schutz muss einen Verriegelungs-Schalter am Eingang zum Arbeitsbereich haben. Die Schutzabschränkung, die in diesem Handbuch beschrieben wird, ist eine der Sicherheitsvorkehrungen und die Verriegelung der Schutzabschränkung wird Sicherheitstür-Schalter genannt. Verbinden Sie den Schutzabschränkungs-Schalter mit dem Sicherheitstür-Eingangsanschluss des EMERGENCY-Anschlusses. Der Sicherheitstür-Schalter hat Sicherheitseigenschaften wie kurzzeitiges Anhalten des Programmes oder den Status „Betrieb unzulässig“, welche aktiviert werden, wann immer die Schutzabschränkung geöffnet wird.

Beachten Sie Folgendes beim Entwurf des Sicherheitstür-Schalters und der Sicherheitstür.

- Als Sicherheitstür-Schalter wählen Sie einen Schalter, der öffnet, wenn die Schutzabschränkung geöffnet wird und nicht durch die Feder des Schalters selbst.
- Das Signal von der Schutzabschränkung (Schutzabschränkungs-Eingang) ist so gestaltet, dass es zwei redundante Signale gibt. Wenn die Signale an den beiden Eingängen um zwei oder mehr Sekunden voneinander abweichen, erkennt das System dies als kritischen Fehler. Stellen Sie daher sicher, dass der Sicherheitstür-Schalter über zwei separate, redundante Stromkreise verfügt und dass jede an den angegebenen Anschluss des EMERGENCY-Anschlusses der Drive Unit angeschlossen ist.
- Die Sicherheitstür muss so entworfen und installiert werden, dass sie nicht versehentlich schließt.

5.1.2 Verriegelungs-Freigabeschalter

Die Steuerungs-Software speichert folgende Zustände:

- Die Sicherheitstür ist offen.
- Die Betriebsart ist "ATTEND".

Der EMERGENCY-Anschluss hat einen Eingangsanschluss für einen Verriegelungs-Freigabeschalter, der die gespeicherten Zustände löscht.

Offen : Der Verriegelungs-Freigabeschalter speichert die Zustände, dass die Sicherheitstür offen ist oder dass die Betriebsart ATTEND ist.

Geschlossen : Der Verriegelungs-Freigabeschalter gibt die gespeicherten Zustände frei.

HINWEIS



Wenn der verriegelte ATTEND-Modus freigegeben wird, während die Sicherheitstür geöffnet ist, ist der Status des Manipulatorarm-Stromes „Betrieb unzulässig“, weil die Sicherheitstür zu dieser Zeit offen ist.

Um den Manipulatorarm zu betreiben, schließen Sie die Sicherheitstür wieder und schließen Sie den Verriegelungs-Freigabe-Eingang.

5.1.3 Den Betrieb des Verriegelungs-Freigabeschalters überprüfen

Nachdem Sie den Sicherheitstür-Schalter und den Verriegelungs-Freigabeschalter an den EMERGENCY-Anschluss angeschlossen haben, überprüfen Sie zur Sicherheit die Funktion des Schalters, bevor Sie den Manipulatorarm betreiben. Folgen Sie dazu den unten beschriebenen Punkten.

- (1) Schalten Sie die Steuerung und die Drive Unit bei geöffneter Sicherheitstür EIN, um die Steuerung zu booten.
- (2) Stellen Sie sicher, dass "Safety" (EPSON RC+) oder "Sicherheitstür" (SPEL CT) in der Statuszeile des Online-Fensters angezeigt wird.
- (3) Schließen Sie die Sicherheitstür und schalten Sie den Schalter EIN, der an den Verriegelungs-Freigabe-Eingang angeschlossen ist.
Stellen Sie sicher, dass "Sicherheitstür" in der Statuszeile nicht mehr sichtbar oder abgeblendet ist.

Die Information, dass die Sicherheitstür geöffnet ist, kann von der Software, basierend auf dem Verriegelungs-Freigabe-Zustand, gespeichert werden.

Offen : Der Verriegelungs-Freigabeschalter speichert den Zustand, dass die Sicherheitstür geöffnet ist.

Um diesen Zustand zu löschen, schließen Sie die Sicherheitstür und schließen Sie dann den Sicherheitstür-Verriegelungs-Freigabe-Eingang.

Geschlossen : Der Verriegelungs-Freigabeschalter speichert nicht den Zustand, dass die Sicherheitstür geöffnet ist.

Der Verriegelungs-Freigabe-Eingang funktioniert auch zur Bestätigung die Betriebsart ATTEND zu verlassen.

Um die Betriebsart ATTEND zu verlassen, schalten Sie den Betriebsartenwahlschalter am Bediengerät (OP) am ATTEND-Steuergerät auf „ATTEND AUS“. Schließen Sie dann den Verriegelungs-Freigabe-Eingang.

5.2 Not-Aus-Schalter



WARNUNG

- Schließen Sie die Eingangs-Signal-Leitungen für Not-Aus und die Sicherheitstür an den EMERGENCY-Anschluss an, so dass der Not-Aus-Schalter im Bediengerät oder das ATTEND-Steuergerät, das mit dem OPTIONAL DEVICE-Anschluss verbunden ist, immer funktionieren. (Sehen Sie hierzu das typische-Anwendungen-Diagramm im Kapitel *Installation & Betrieb 5.4 Schaltbilder* an).

5.2.1 Not-Aus-Schalter

Wenn Sie, zusätzlich zum Not-Aus, den ein Bediengerät oder ein ATTEND-Steuergerät bietet, (einen) Not-Aus-Schalter erstellen möchten, schließen Sie diese(n) Not-Aus-Schalter an die richtigen Anschlüsse des EMERGENCY-Anschlusses an.

Der angeschlossene Not-Aus-Schalter muss Folgendes erfüllen:

- Er muss ein Druckknopfschalter sein, der “normalerweise geschlossen” ist.
- Der Schalter muss einrastend sein.
- Der Schalter muss pilzförmig und rot sein.
- Der Schalter muss einen Doppelkontakt haben, welcher öffnet.

HINWEIS



Das Signal vom Not-Aus-Schalter ist so entworfen, dass es zwei redundante Stromkreise verwendet.

Wenn die Signale an den beiden Stromkreisen um zwei oder mehr Sekunden voneinander abweichen, erkennt das System dies als kritischen Fehler. Stellen Sie daher sicher, dass der Not-Aus-Schalter Doppelkontakte hat und dass jeder Stromkreis an den angegebenen Anschluss des EMERGENCY-Anschlusses der Drive Unit angeschlossen ist. Lesen Sie Kapitel *Einrichtung & Betrieb 5.4 Schaltbilder*.

5.2.2 Den Betrieb des Not-Aus-Schalters überprüfen

Sobald der Not-Aus-Schalter am EMERGENCY-Anschluss angeschlossen ist, fahren Sie mit den folgenden Schritten fort, um sicherzustellen, dass der Schalter richtig funktioniert. Zur Sicherheit des Bedieners darf der Manipulatorarm nicht EINGeschaltet werden, bis der folgende Test abgeschlossen ist.

- (1) Um die Steuerung zu booten, schalten Sie die Steuerung und die Drive Unit ein. Halten Sie dabei den Not-Aus-Schalter gedrückt.
- (2) Stellen Sie sicher, dass die beiden “E-STOP” LEDs auf dem System Panel der Steuerung und der Frontblende der Drive Unit leuchten.
- (3) Vergewissern Sie sich, dass “Not-Aus” in der Statuszeile des Online-Fensters angezeigt wird.
- (4) Entriegeln Sie den Not-Aus-Schalter.
- (5) Führen Sie den RESET-Befehl aus.
- (6) Vergewissern Sie sich, dass die “E-STOP”-LED erloschen ist und dass "Not-Aus" in der Statuszeile nicht mehr sichtbar (abgeblendet) ist.

HINWEIS



Damit der Not-Aus-Zustand für die peripheren Geräte am Eingang des Not-Aus der Drive Unit über den EMERGENCY-Anschluss funktioniert, stellen Sie sicher, dass das gewünschte Gerät an den Not-Aus-Anschluss angeschlossen ist. Die internen Relaiskontakte der Steuerung, die an den EMERGENCY-Anschluss (Nr. 5 & 6) (normalerweise geschlossen) angeschlossen sind, öffnen im Not-Aus-Fall.

5.3 Anschlussbelegung

Die EMERGENCY-Anschluss-Anschlussbelegungen lauten wie folgt:

Anschluss-Nr.	Signal	Funktion
1	E_SW11	Not-Halt-Schalter-Ausgang (1)
2	E_SW12	
3	E.STOP1+	Not-Aus-Eingang 1 (+)
4	E.STOP1-	Not-Aus-Eingang 1 (-)
5	E.STOP OUT	Not-Aus-Zustand-Ausgang (Relais-Kontakt) *1
6	E.STOP OUT	
7	GUARD11	Schutztür-Eingang (1) *2
8	GUARD12	
9	+24V	+24V Ausgang
10	+24VGND	+24V GND Ausgang
11	E_SW21	Not-Halt-Schalter-Ausgang (2)
12	E_SW22	
13	E.STOP2+	Not-Aus-Eingang 2 (+)
14	E.STOP2-	Not-Aus-Eingang 2 (-)
15	RELEASE	Verriegelungs-Freigabe-Eingang
16	RELEASE	
17	GUARD21	Schutztür-Eingang (2) *2
18	GUARD22	
19	+24V	+24V Ausgang
20	+24VGND	+24V GND Ausgang

*1 Der Not-Aus-Zustand wird über einen Relais-Kontakt ausgegeben, wenn er geöffnet wird (ist normalerweise geschlossen).

*2 Ein kritischer Fehler tritt auf, wenn die Eingangswerte von der Schutzabschrankung 1 und Schutzabschrankung 2 um zwei oder mehr Sekunden abweichen. Sie müssen am selben Schalter angeschlossen sein, mit zwei Sätzen von Kontakten.

Not-Aus-Schalter-Ausgangs Nennlast	DC30V 1A oder darunter	1-2, 11-12 Pin
Not-Aus Nenn-Eingangs-Spannungs Bereich Not-Aus Nenn-Eingangs-Strom	DC24V $\pm 10\%$ 10mA/24V Eingang	3-4, 13-14 Pin
Sicherheitstür Nenn- Eingangs-Spannungs-Bereich Sicherheitstür Nenn- Eingangs-Strom	DC12 bis 24V $\pm 10\%$ 10mA/24V Eingang	7-8, 17-18 Pin
Verriegelungs-Freigabe Nenn- Eingangs-Spannungs-Bereich Verriegelungs-Freigabe Nenn- Eingangs-Strom	DC12 bis 24V $\pm 10\%$ 10mA/24V Eingang	15-16 Pin
Not-Aus-Ausgangs-Relais-Kontakt Nennlast	DC30V 0.5A oder darunter	5-6 Pin

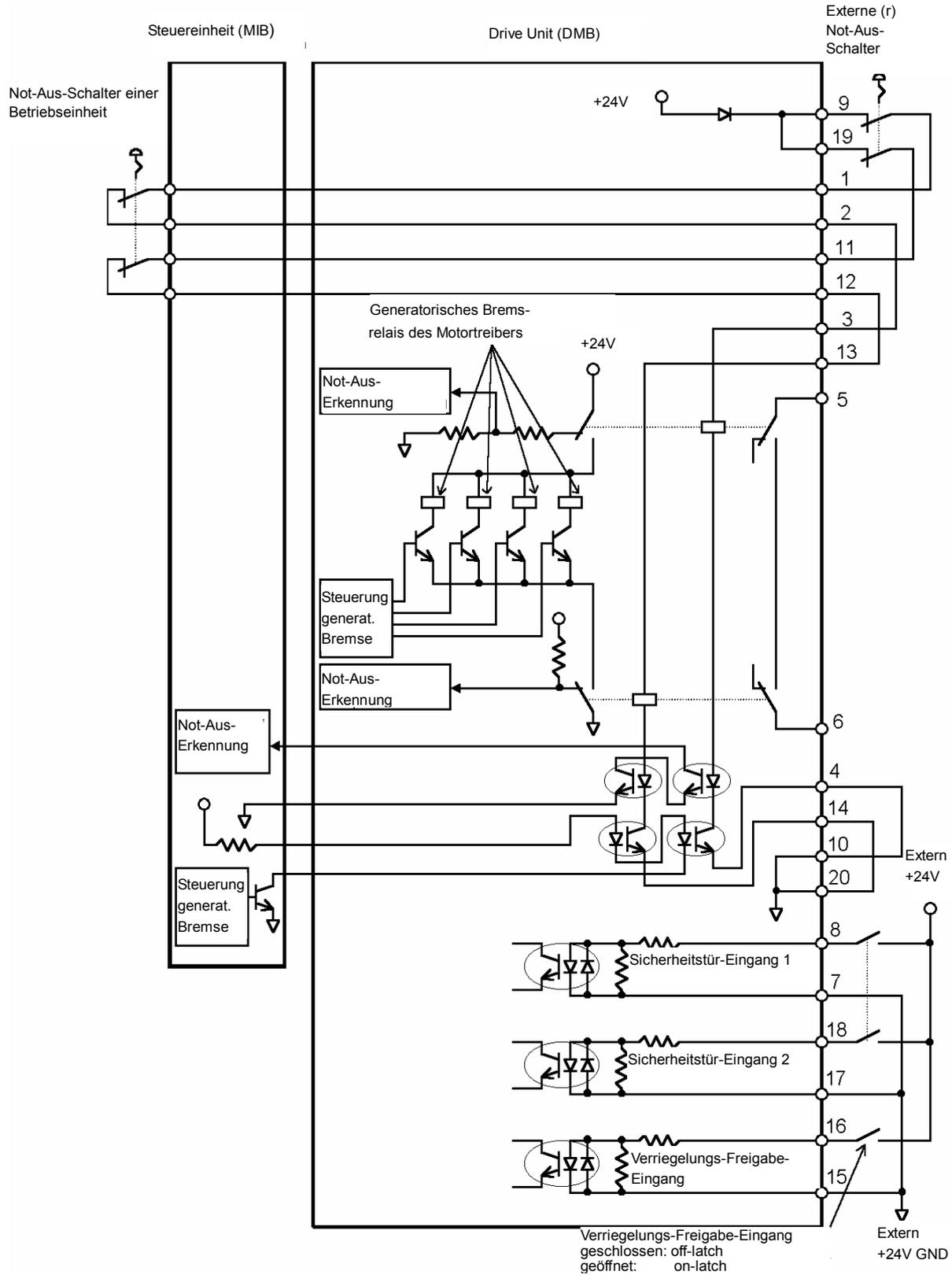
HINWEIS



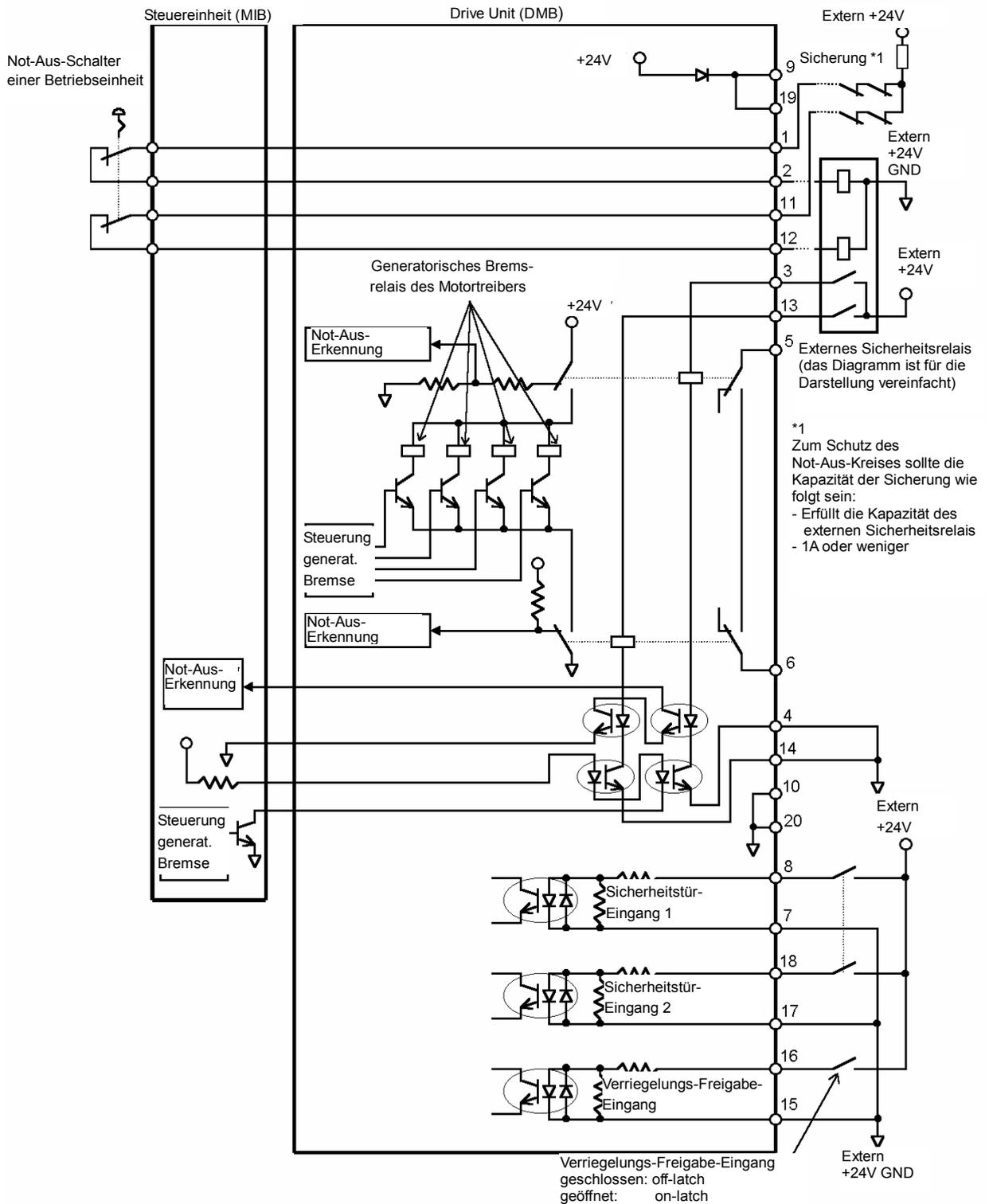
Der gesamte elektrische Widerstand der Not-Aus-Schalter und Ihrer Stromkreise sollte 1Ω oder weniger betragen.

5.4 Schaltbilder

5.4.1 Beispiel 1: Externer Not-Aus-Schalter, typische Anwendung



5.4.2 Beispiel 2: Externes Sicherheits-Relais, typische Anwendung



6. D-I/O Anschluss

Der D-I/O-Anschluss dient dem Anschluss Ihrer Eingangs-/Ausgangs-Geräte am System. Eine Standardsteuerung hat einen D-I/O Port auf der Rückseite der Drive Unit. Sie hat 16 Anschlüsse für 16 Eingänge und 16 Ausgänge.

Die folgende Tabelle zeigt die verwendbare Drive Unit für die Eingangs- und Ausgangsnummern.

Eingangs-Nummer	Ausgangs-Nummer	Hardware
0 bis 15	0 bis 15	Standard Drive Unit (DU1)
16 bis 31	16 bis 31	Zusätzliche Drive Unit (DU2)
32 bis 47	32 bis 47	Zusätzliche Drive Unit (DU3)

Lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 7. Erweiterungs-E/A-Board* für das angegebene Modell eines Erweiterungs-E/A-Boardes.

Für die Verkabelung, lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 3.4 Störungsreduzierung*, um Störungen vorzubeugen.

6.1 Eingangsstromkreis

Eingangs-Spannungs-Bereich	: DC12 bis 24V \pm 10%
EIN Spannung	: DC10.8V (min.)
AUS Spannung	: DC5V (max.)
Eingangs-Strom	: 10mA (TYP) am DC24V Eingang

HINWEIS



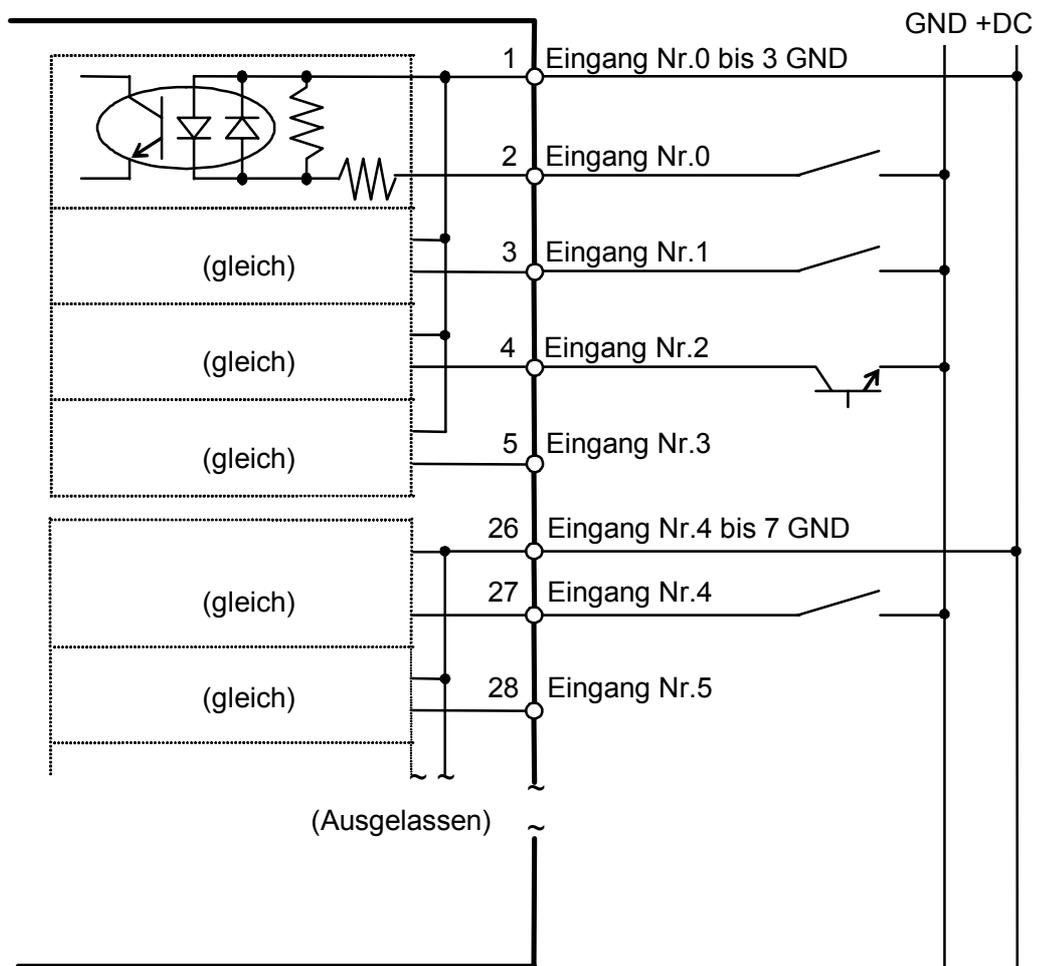
Die Eingangsnummern in den folgenden Diagrammen sind für die Standard Drive Unit (DU1).



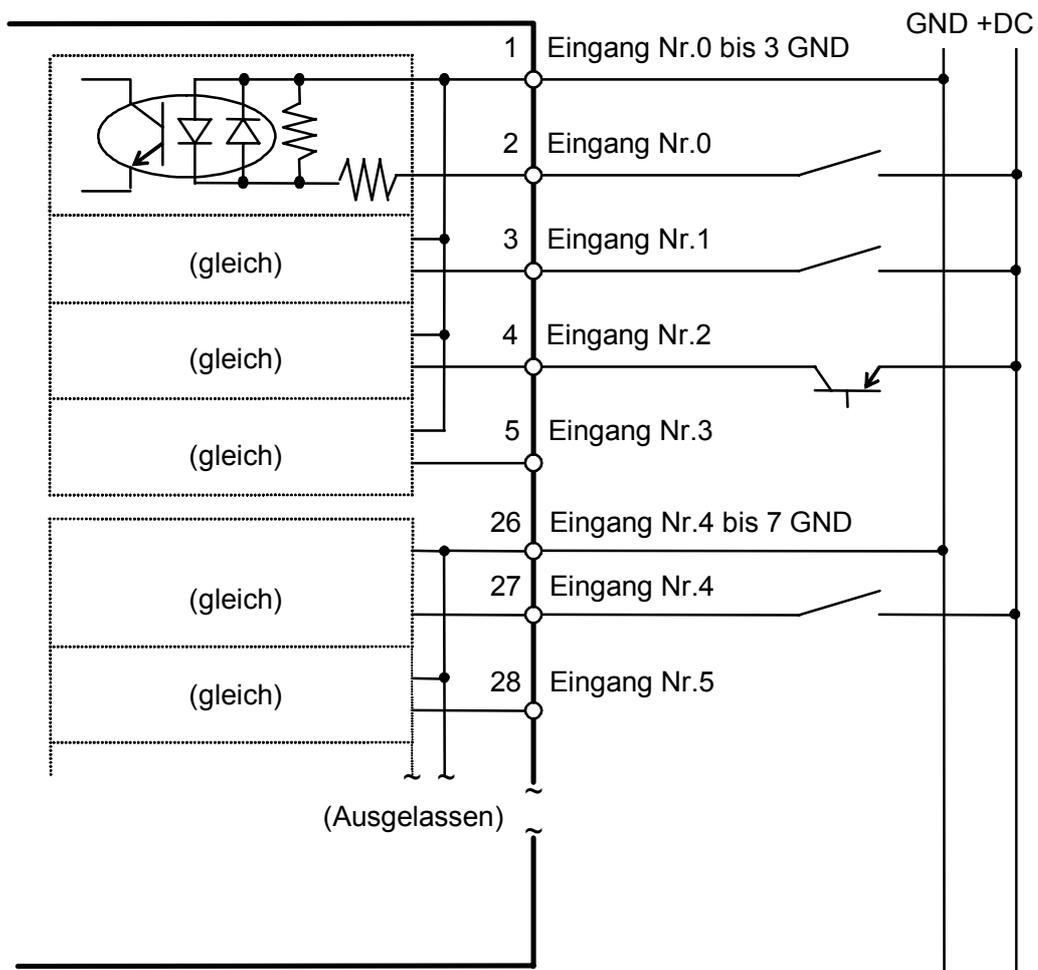
VORSICHT

- Verwenden Sie das PNP-Typ Verkabelungs-Diagramm für CE-Konformität. Verkabeln Sie richtig. Ungesachgemäße Verkabelung kann ernste Sicherheitsprobleme und ungewöhnliche Manipulatorarm-Bewegungen verursachen.
- Wenn die Verkabelung für den PNP- oder NPN-Typ geändert wird, müssen die Jumper-Einstellungen für die Eingangsschaltung nicht geändert werden.

Typische Eingangsbeschaltung 1: NPN Typ



Typische Eingangsbeschaltung 2: PNP Typ



6.2 Ausgangsstromkreis

Nenn-Ausgangs-Spannung : DC12 bis 24V ±10%
 Maximaler Ausgangs-Strom : TYP 100mA/1 Ausgang
 Ausgangs-Treiber : Optokoppler
 Sättigungsspannung : 1.6V oder darunter

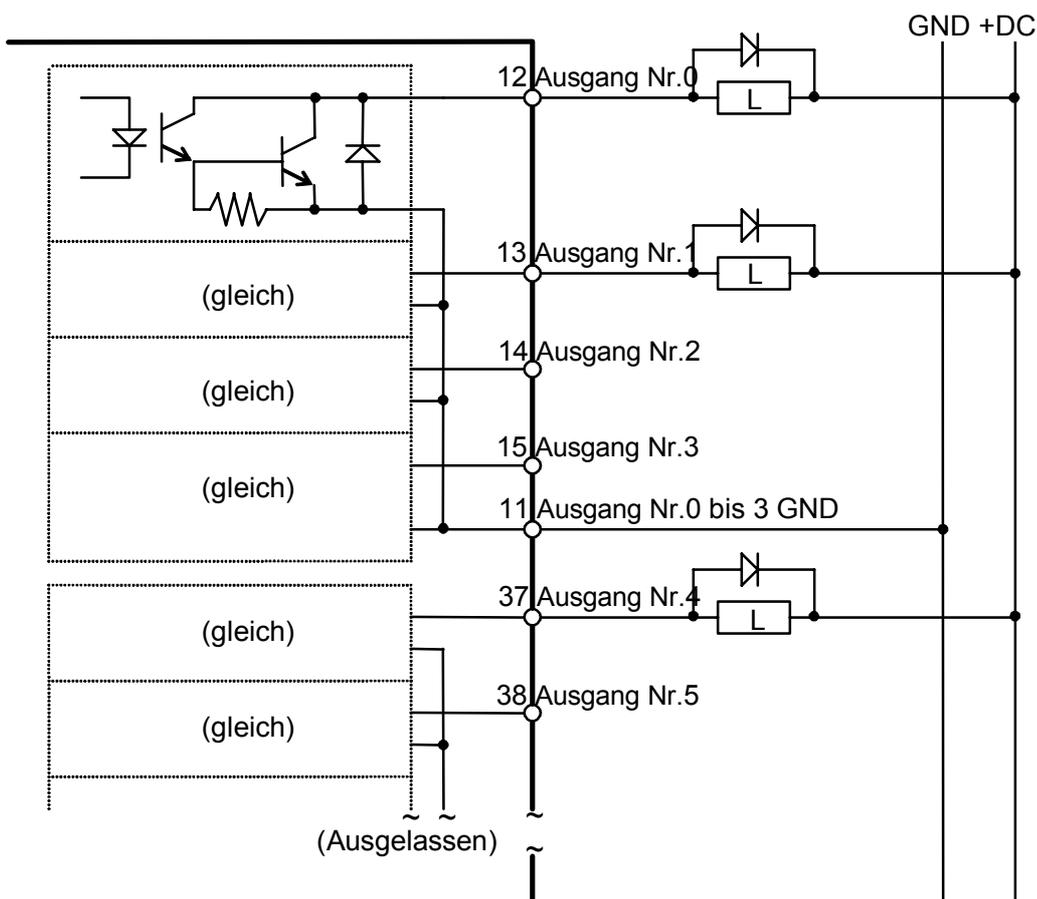
HINWEIS Die Eingangsnummern in den folgenden Diagrammen sind für die Standard Drive Unit (DU1).



VORSICHT

- Verwenden Sie das PNP-Typ Verkabelungs-Diagramm für CE-Konformität. Verkabeln Sie richtig. Ungesachgemäße Verkabelung kann ernste Sicherheitsprobleme und ungewöhnliche Manipulatorarm-Bewegungen verursachen.
- Verkabeln Sie den Ausgangs-Schaltkreis richtig, weil er keinen Schutz-Schaltkreis für Kurzschluss und Verpolung besitzt. Eine unsachgemäße Verkabelung kann Fehlfunktionen der Teile auf dem Board verursachen, und damit eine unzulängliche Funktion des Robotersystems.

Typische Ausgangsbeschaltung 1: NPN Typ



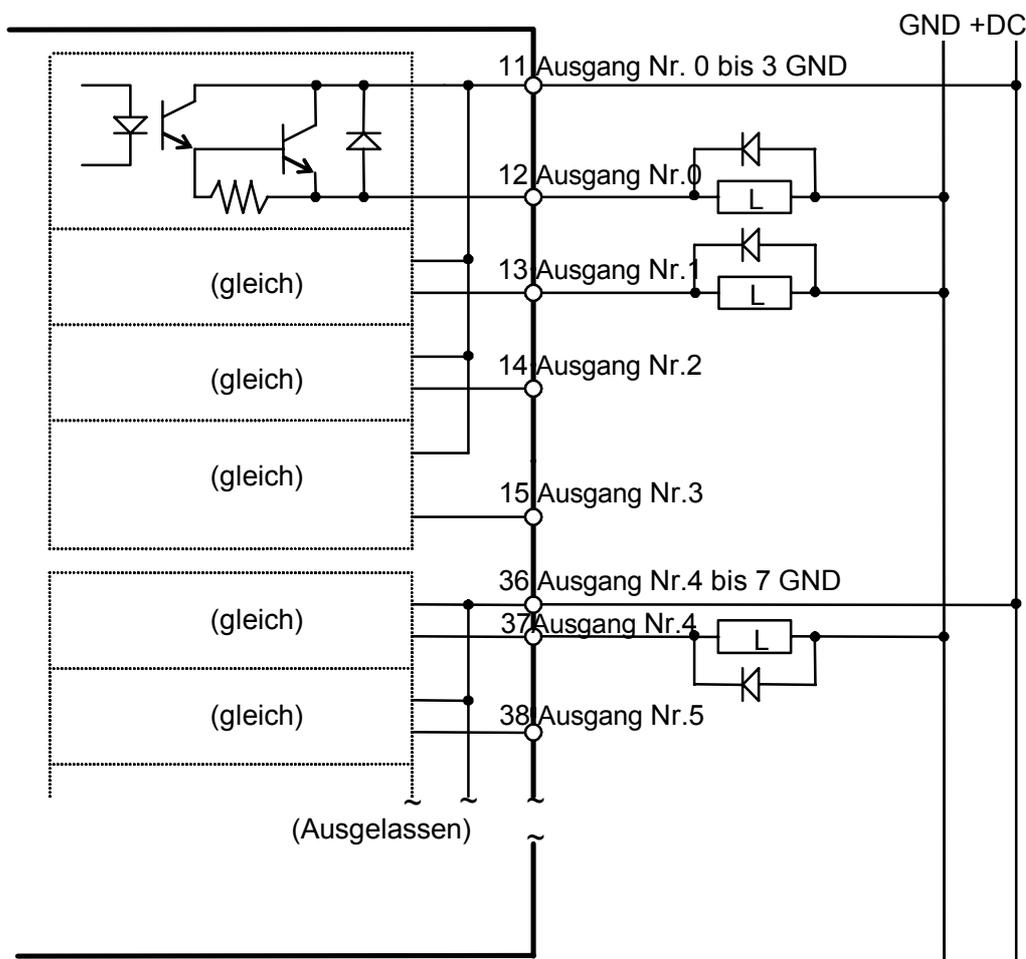
Jumper-Einstellungen für den NPN-Typ Ausgang

Jumper-Nummer	Einstellung
JP4, 5, 9, 10, 14, 15, 19, 20, 24, 25	1-3, 2-4, 5-6
JP6, 11, 16, 21, 26	Offen
JP7, 12, 17, 22, 27	geschlossen
JP8, 13, 18, 23, 28	2-3

Typische Ausgangsbeschaltung 2: PNP Typ



- Verkabeln Sie den Ausgangs-Schaltkreis richtig, weil er keinen Schutz-Schaltkreis für Kurzschluss und Verpolung besitzt. Eine unsachgemäße Verkabelung kann Fehlfunktionen der Teile auf dem Board verursachen, und damit eine unzulängliche Funktion des Robotersystems.



Jumper-Einstellungen für den PNP-Typ Ausgang

Jumper-Nummer	Einstellung
JP4, 5, 9, 10, 14, 15, 19, 20, 24, 25	1-2, 3-5, 4-6
JP6, 11, 16, 21, 26	geschlossen
JP7, 12, 17, 22, 27	Offen
JP8, 13, 18, 23, 28	1-2

6.3 Anschlussbelegung

Die interne Stromversorgung ist nicht an den D-E/A-Anschluss angeschlossen. Stellen Sie sicher, dass der Strom von einer externen Stromquelle bereit gestellt wird.

6.3.1 D-E/A-Anschluss - Anschlussbelegungen

HINWEIS



Die unten angegebenen Eingangs- und Ausgangsnummern sind für die Standard Drive Unit (DU1).

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
1	Eingang Nr.0 bis 3 GND	26	Eingang Nr.0 bis 7 GND
2	Eingang Nr. 0	27	Eingang Nr. 4
3	Eingang Nr. 1	28	Eingang Nr. 5
4	Eingang Nr. 2	29	Eingang Nr. 6
5	Eingang Nr. 3	30	Eingang Nr. 7
6	Eingang Nr.0 bis 11 GND	31	Eingang Nr.0 bis 15 GND
7	Eingang Nr. 8	32	Eingang Nr. 12
8	Eingang Nr. 9	33	Eingang Nr. 13
9	Eingang Nr. 10	34	Eingang Nr. 14
10	Eingang Nr. 11	35	Eingang Nr. 15
11	Eingang Nr. 0 bis 3 GND	36	Eingang Nr. 4 bis 7 GND
12	Ausgang Nr. 0	37	Ausgang Nr. 4
13	Ausgang Nr. 1	38	Ausgang Nr. 5
14	Ausgang Nr. 2	39	Ausgang Nr. 6
15	Ausgang Nr. 3	40	Ausgang Nr. 7
16	Eingang Nr. 8 bis 11 GND	41	Eingang Nr. 12 bis 15 GND
17	Ausgang Nr. 8	42	Ausgang Nr. 12
18	Ausgang Nr. 9	43	Ausgang Nr. 13
19	Ausgang Nr. 10	44	Ausgang Nr. 14
20	Ausgang Nr. 11	45	Ausgang Nr. 15
21	Wird nicht verwendet	46	Wird nicht verwendet
22	Wird nicht verwendet	47	Wird nicht verwendet
23	Wird nicht verwendet	48	GND
24	Wird nicht verwendet	49	GND
25	Wird nicht verwendet	50	GND

Anschluss	Standard
D-E/A Anschluss	D-Sub 25 pin, M3 Schraube

6.3.2 Optionales D-E/A-Anschlusskabel – Anschlussbelegungen:

Das D-E/A-Anschlusskabel ist ein optionales Teil.

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
1	Eingang Nr.0 bis 3 GND	26	NC
2	NC	27	Eingang Nr. 0 bis 3 GND
3	Eingang Nr.0	28	Ausgang Nr.0
4	Eingang Nr.1	29	Ausgang Nr. 1
5	Eingang Nr. 2	30	Ausgang Nr. 2
6	Eingang Nr. 3	31	Ausgang Nr. 3
7	Eingang Nr.0 bis 7 GND	32	NC
8	NC	33	Eingang Nr. 4 bis 7 GND
9	Eingang Nr. 4	34	Ausgang Nr. 4
10	Eingang Nr. 5	35	Ausgang Nr. 5
11	Eingang Nr. 6	36	Ausgang Nr. 6
12	Eingang Nr. 7	37	Ausgang Nr. 7
13	Eingang Nr. 8 bis 11 GND	38	NC
14	NC	39	Eingang Nr. 8 bis 11 GND
15	Eingang Nr. 8	40	Ausgang Nr. 8
16	Eingang Nr. 9	41	Ausgang Nr. 9
17	Eingang Nr. 10	42	Ausgang Nr. 10
18	Eingang Nr. 11	43	Ausgang Nr. 11
19	Eingang Nr. 12 bis 15 GND	44	NC
20	NC	45	Ausgang Nr. 12 bis 15 GND
21	Eingang Nr. 12	46	Ausgang Nr. 12
22	Eingang Nr. 13	47	Ausgang Nr. 13
23	Eingang Nr. 14	48	Ausgang Nr. 14
24	Eingang Nr. 15	49	Ausgang Nr. 15
25	FG	50	FG

7. Erweiterungs E/A-Board - Optional

7.1 Erweiterungs E/A-Board

Installieren Sie ein Erweiterungs E/A-Board in einem ISA-Slot der Steuerung, wenn zusätzliche Eingänge und/oder Ausgänge gewünscht sind.

Jedes zusätzliche E/A-Board bietet 32 Eingänge und 32 Ausgänge. Die Anzahl der E/As, auf die erweitert werden kann, ist abhängig von der Anzahl der ISA-Slots, die der Typ der verwendeten Steuerung bietet.

Die E/A-Nummern 0 bis 47 sind für die drei Drive Units DU1 bis DU3 reserviert. Die Eingangs- und Ausgangs-Nummern sind wie folgt vergeben. Für die Erweiterungs E/A-Boards beginnen die E/A-Bitnummern bei 48.

Eingang	Ausgang	Hardware
0 bis 15	0 bis 15	Standard Drive Unit (DU1)
16 bis 31	16 bis 31	Zusätzliche Drive Unit (DU2)
32 bis 47	32 bis 47	Zusätzliche Drive Unit (DU3)
48 bis 79	48 bis 79	Das 1. Erweiterungs E/A-Board
80 bis 111	80 bis 111	Das 2. Erweiterungs E/A-Board
⋮	⋮	⋮

Die Typen des optionalen Erweiterungs E/A-Boards sind unten aufgelistet.

Name	Eingangs- / Ausgangs-Typ	Ausgangs-Schaltung	Überstromschutz
Geschütztes Erweiterungs E/A-Board	NPN	Hybrid IC SEP007	Verfügbar
Geschütztes Erweiterungs E/A-Board	PNP	Hybrid IC SEP008	Verfügbar
Erweiterung E/A-Board	NPN	Transistorarray und Optokoppler	Nicht verfügbar



VORSICHT

- Verwenden Sie den PNP-Typ des geschützten Erweiterungs E/A-Boards für CE-Konformität. Verkabeln Sie richtig. Ungesachgemäße Verkabelung kann ernste Sicherheitsprobleme und ungewöhnliche Manipulatorarm-Bewegungen verursachen.
- Verkabeln Sie den Ausgangs-Schaltkreis richtig, weil er keinen Schutz-Schaltkreis für Kurzschluss und Verpolung besitzt. Eine unsachgemäße Verkabelung kann Fehlfunktionen der Teile auf dem Board verursachen, und damit eine unzulängliche Funktion des Robotersystems.

7.2 Geschütztes Erweiterungs E/A-Board

7.2.1 Geschütztes Erweiterungs E/A-Board : Jumper-Einstellungen

Die E/A-Board-Adresse wird durch die Jumper JP1, JP2 und JP3 definiert. Dieselben Jumper-Einstellungen werden sowohl für den NPN- als auch für den PNP-Typ verwendet.

JP1, JP2

Die Tabelle unten zeigt die Einstellungen für JP1 und JP2 auf jedem Board. Beachten Sie, dass offen für eine binäre "1" der Adresse steht, und geschlossen eine binäre "0" bedeutet. Die Tabelle ist in derselben Weise angeordnet, wie die Jumper auf dem Board (Adress-Bit steigt von links nach rechts).

Board	Adresse	JP 2					JP 1								
		1-2 A3	3-4 A4	5-6 A5	7-8 A6	9-10 A7	1-2 A8	3-4 A9	5-6 A10	7-8 A11	9-10 A12	11-12 A13	13-14 A14	15-16 A15	
1	700	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	
2	710	○		○	○	○				○	○	○	○	○	
3	720	○	○		○	○				○	○	○	○	○	
4	730	○			○	○				○	○	○	○	○	
5	740	○	○	○		○				○	○	○	○	○	
6	750	○		○		○				○	○	○	○	○	
7	760	○	○			○				○	○	○	○	○	
8	770	○				○				○	○	○	○	○	
9	780	○	○	○	○					○	○	○	○	○	
10	790	○		○	○					○	○	○	○	○	

Wenn Sie die E/A-Boards auf 0700H auf 0707H zuordnen, stellen Sie sie folgendermaßen ein:

Eingang: 0700H bis 0703H Ausgang: 0704H bis 0707H

JP3

Gebrückt 1-2, 4-5, 7-8 und 10-11.

JP4, 5, 6

Normalerweise offen.

Wenn das Erweiterungs E/A-Board verwendet wird, müssen die entsprechenden Software-Einstellungen zusätzlich zu den Jumper-Einstellungen durchgeführt werden. Für Details über die Software-Einstellungen, lesen Sie das folgende Handbuch.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch - Abschnitt <i>Erweiterungs-E/A-Board-Softwarekonfiguration</i> im Kapitel <i>E/A-Systeme</i>
SPEL CT	Benutzerhandbuch, Einrichten & Betrieb - Abschnitt <i>E/A-Board</i> im Kapitel <i>11. Einrichten</i>

7.2.2 Geschütztes Erweiterungs E/A-Board : Eingangsbeschaltung

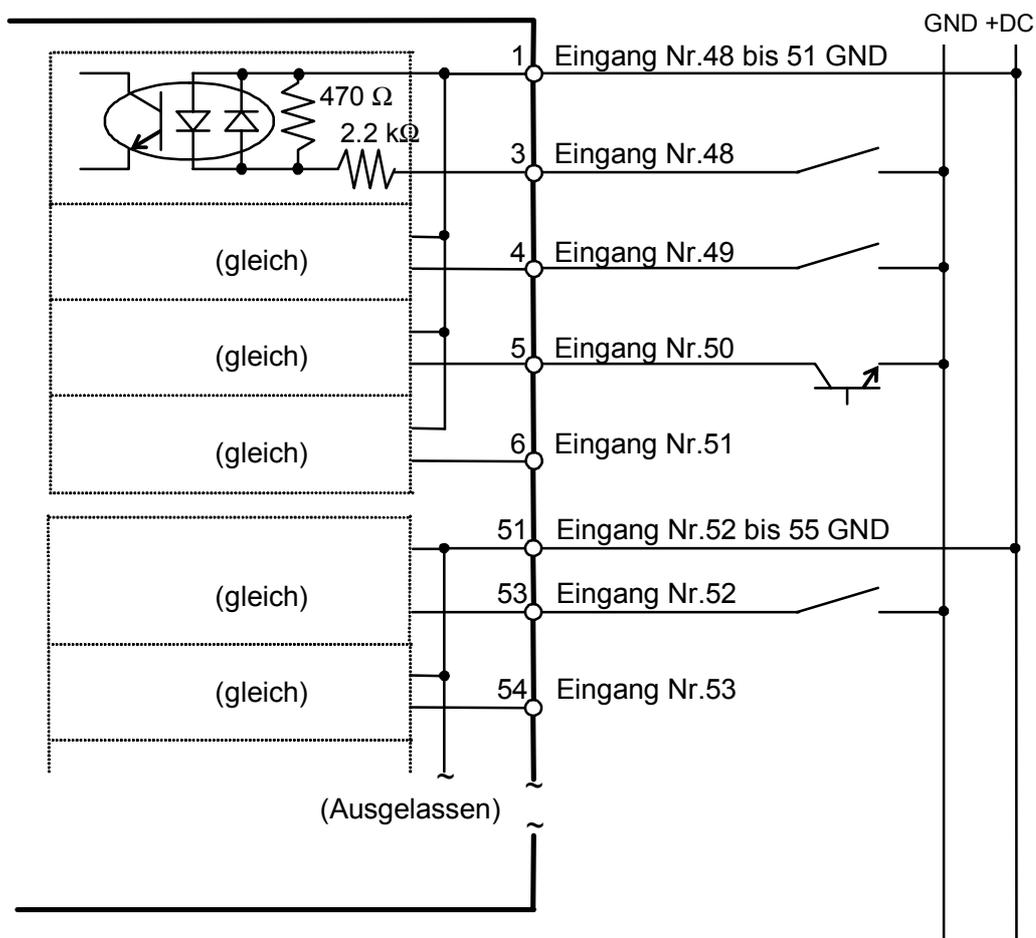
Die folgenden Diagramme stellen Fälle dar, in welchen die Nummern 48 bis 70 den Erweiterungs E/A-Eingängen und -Ausgängen zugewiesen werden. Die E/A-Nummer Zuweisung ist abhängig von den Software-Einstellungen.

Eingangs-Spannungsbereich	: DC12 bis 24V \pm 10%
EIN Spannung	: DC 10.8V (MIN.)
AUS Spannung	: DC 5V (MAX.)
Eingangs-Strom	: 10mA (TYP) am DC24V Eingang



- Verwenden Sie das PNP-Typ Verkabelungs-Diagramm für CE-Konformität. Verkabeln Sie richtig. Ungesachgemäße Verkabelung kann ernste Sicherheitsprobleme und ungewöhnliche Manipulatorarm-Bewegungen verursachen.

Geschütztes Erweiterung E/A-Board
Typische Eingangsbeschaltung 1: NPN Typ



7.2.3 Geschütztes Erweiterungs E/A-Board Ausgangs-Schaltung

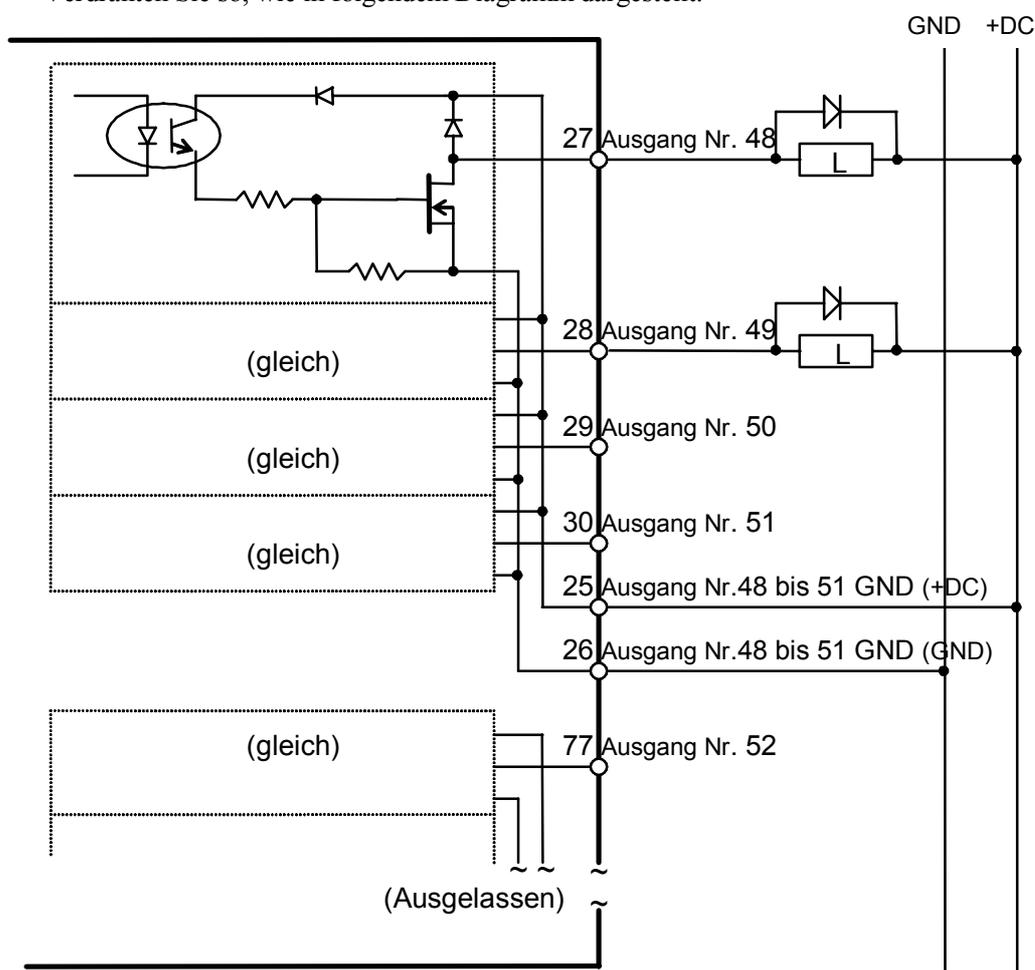
Die folgenden Diagramme stellen Fälle dar, in welchen die Nummern 48 bis 70 den Erweiterungs E/A-Eingängen und -Ausgängen zugewiesen werden. Die E/A-Nummer Zuweisung ist abhängig von den Software-Einstellungen.



- Verwenden Sie das PNP-Typ Verkabelungs-Diagramm für CE-Konformität. Verkabeln Sie richtig. Ungesachgemäße Verkabelung kann ernste Sicherheitsprobleme und ungewöhnliche Manipulatorarm-Bewegungen verursachen.

Geschütztes Erweiterung E/A-Board
Typische Ausgangsbeschaltung 1: NPN Typ

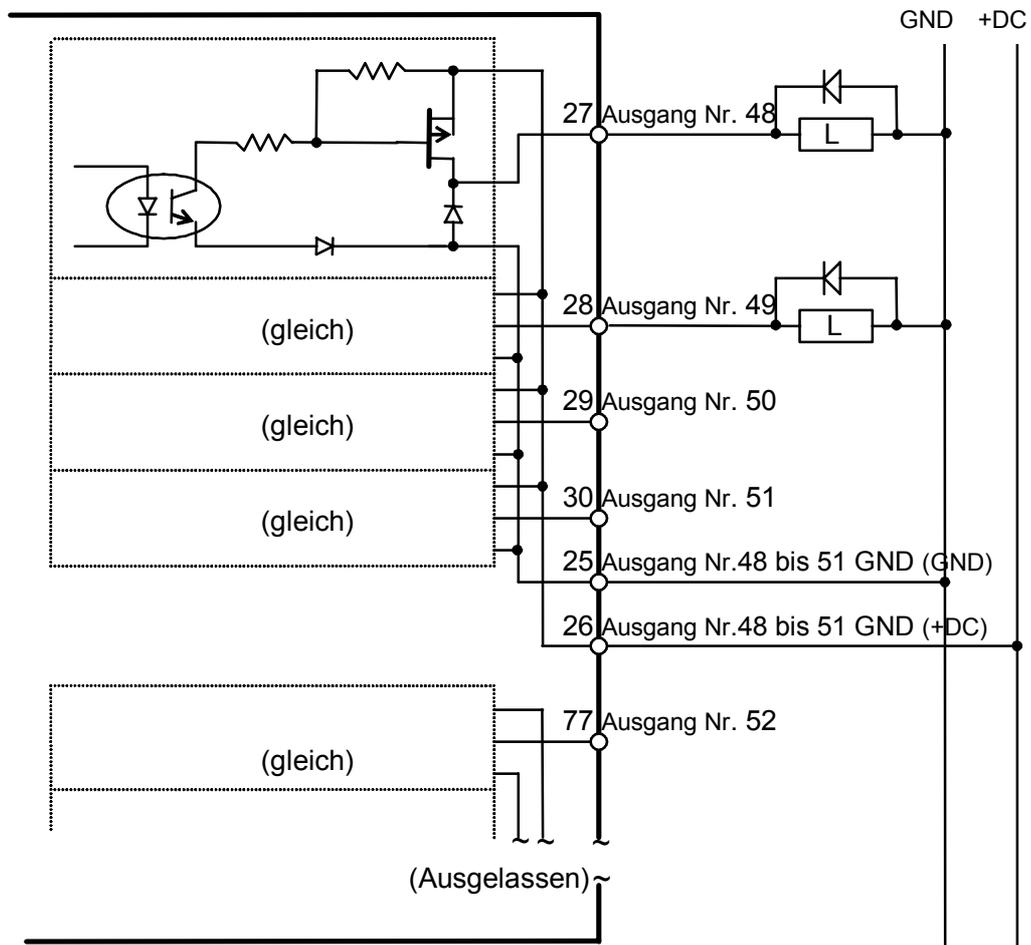
Verdrahten Sie so, wie in folgendem Diagramm dargestellt.



Nenn-Ausgangs-Spannung	: DC12 bis 24V \pm 10%
Maximaler Ausgangs-Strom	: 250mA/1 Ausgang
Ausgangs-Treiber	: N Kanal Strom MOS FET
Sättigungsspannung	: 1,0V oder darunter

Geschütztes Erweiterungs E/A-Board
 Typische Ausgangsbeschaltung 2: PNP Typ

Verdrahten Sie so, wie in folgendem Diagramm dargestellt.



Nenn-Ausgangs-Spannung	: DC12 bis 24V ±10%
Maximaler Ausgangs-Strom	: 250mA/1 Ausgang
Ausgangs-Treiber	: P Kanal Strom MOS FET
Sättigungsspannung	: 1,0V oder darunter

7.3 Erweiterungs E/A-Board

7.3.1 Erweiterungs E/A-Board: Jumper-Einstellungen

Die E/A-Board-Adresse wird durch die Jumper JP1, JP2 und JP3 definiert. Dieselben Jumper-Einstellungen werden sowohl für den NPN- als auch für den PNP-Typ verwendet.

JP1, JP2

Die Tabelle unten zeigt die Einstellungen für JP1 und JP2 auf jedem Board. Beachten Sie, dass offen für eine binäre "1" der Adresse steht, und geschlossen eine binäre "0" bedeutet. Die Tabelle ist in derselben Weise angeordnet, wie die Jumper auf dem Board (Adress-Bit steigt von links nach rechts).

Board	Adresse	JP 2					JP 1								
		1-2 A3	3-4 A4	5-6 A5	7-8 A6	9-10 A7	1-2 A8	3-4 A9	5-6 A10	7-8 A11	9-10 A12	11-12 A13	13-14 A14	15-16 A15	
1	700	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	
2	710	○		○	○	○				○	○	○	○	○	
3	720	○	○		○	○				○	○	○	○	○	
4	730	○			○	○				○	○	○	○	○	
5	740	○	○	○		○				○	○	○	○	○	
6	750	○		○		○				○	○	○	○	○	
7	760	○	○			○				○	○	○	○	○	
8	770	○				○				○	○	○	○	○	
9	780	○	○	○	○					○	○	○	○	○	
10	790	○		○	○					○	○	○	○	○	

Wenn Sie die E/A-Boards auf 0700H auf 0707H zuordnen, stellen Sie sie folgendermaßen ein:

Eingang: 0700H bis 0703H Ausgang: 0704H bis 0707H

JP3

Gebrückt 1-2, 4-5, 7-8 und 10-11.

JP4, 5, 6

Normalerweise offen.

Wenn das Erweiterungs E/A-Board verwendet wird, müssen die entsprechenden Software-Einstellungen zusätzlich zu den Jumper-Einstellungen durchgeführt werden. Für Details über die Software-Einstellungen, lesen Sie das folgende Handbuch.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch - Abschnitt <i>Erweiterungs-E/A-Board-Softwarekonfiguration</i> im Kapitel <i>E/A-Systeme</i>
SPEL CT	Benutzerhandbuch, Einrichten & Betrieb - Abschnitt <i>E/A-Board</i> im Kapitel <i>11. Einrichten</i>

7.3.2 Erweiterungs E/A-Board: Eingangs-Schaltung

Die Eingangsbeschaltung ist dieselbe wie beim NPN-Typ des geschützten E/A-Boards. Lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb 7.2.2 Geschütztes Eingangs E/A-Board: Eingangsbeschaltung* für Details.

7.3.3 Erweiterungs E/A-Board: Ausgangs-Schaltung

Die folgenden Diagramme stellen Fälle dar, in welchen die Nummern 48 bis 55 den Erweiterungs E/A-Eingängen und -Ausgängen zugewiesen werden. Die E/A-Nummer Zuweisung ist abhängig von den EPSON RC+-Einstellungen.

Erweiterung E/A-Board

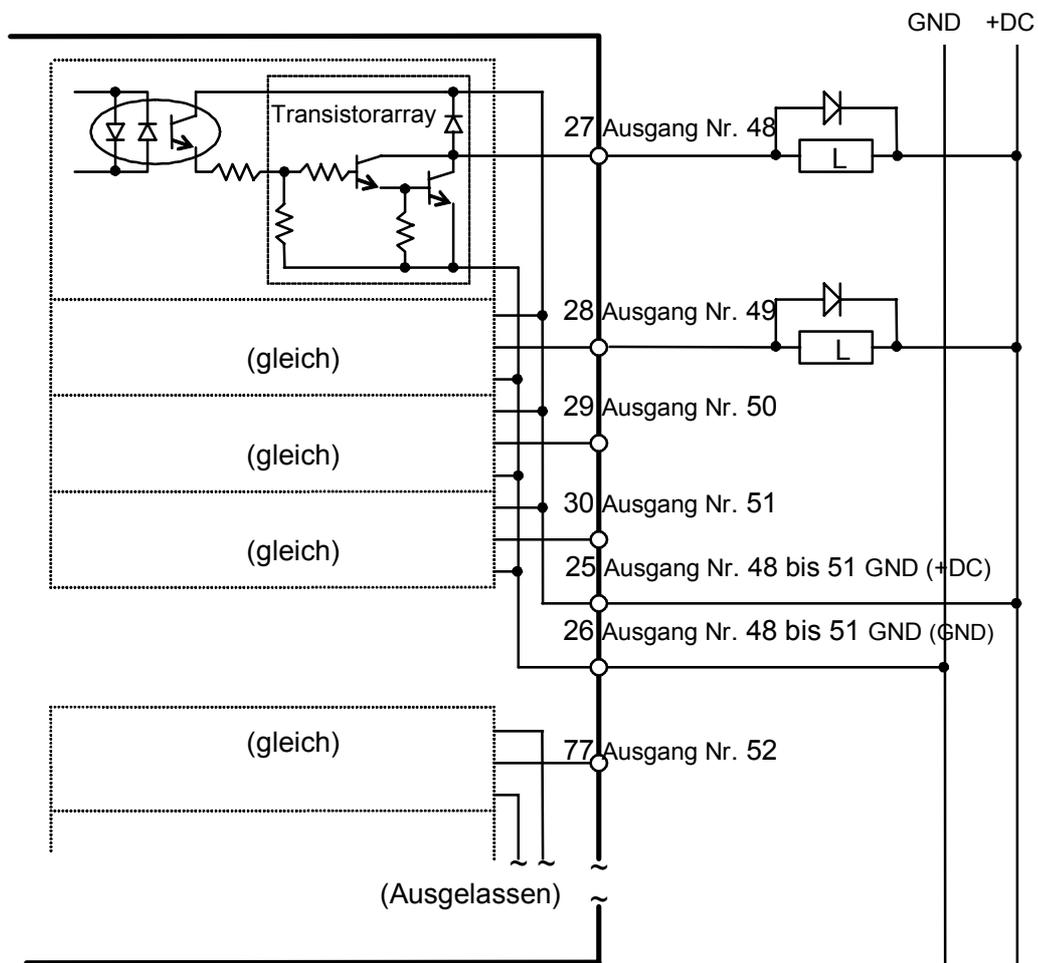
E/A Typische Ausgangsschaltungs-Anwendung 1:

Ausgänge 48 bis 55 (die ersten 8 von 32 Ausgängen)



VORSICHT

- Verkabeln Sie den Ausgangs-Schaltkreis richtig, weil er keinen Schutz-Schaltkreis für Kurzschluss und Verpolung besitzt. Eine unsachgemäße Verkabelung kann Fehlfunktionen der Teile auf dem Board verursachen, und damit eine unzulängliche Funktion des Robotersystems.



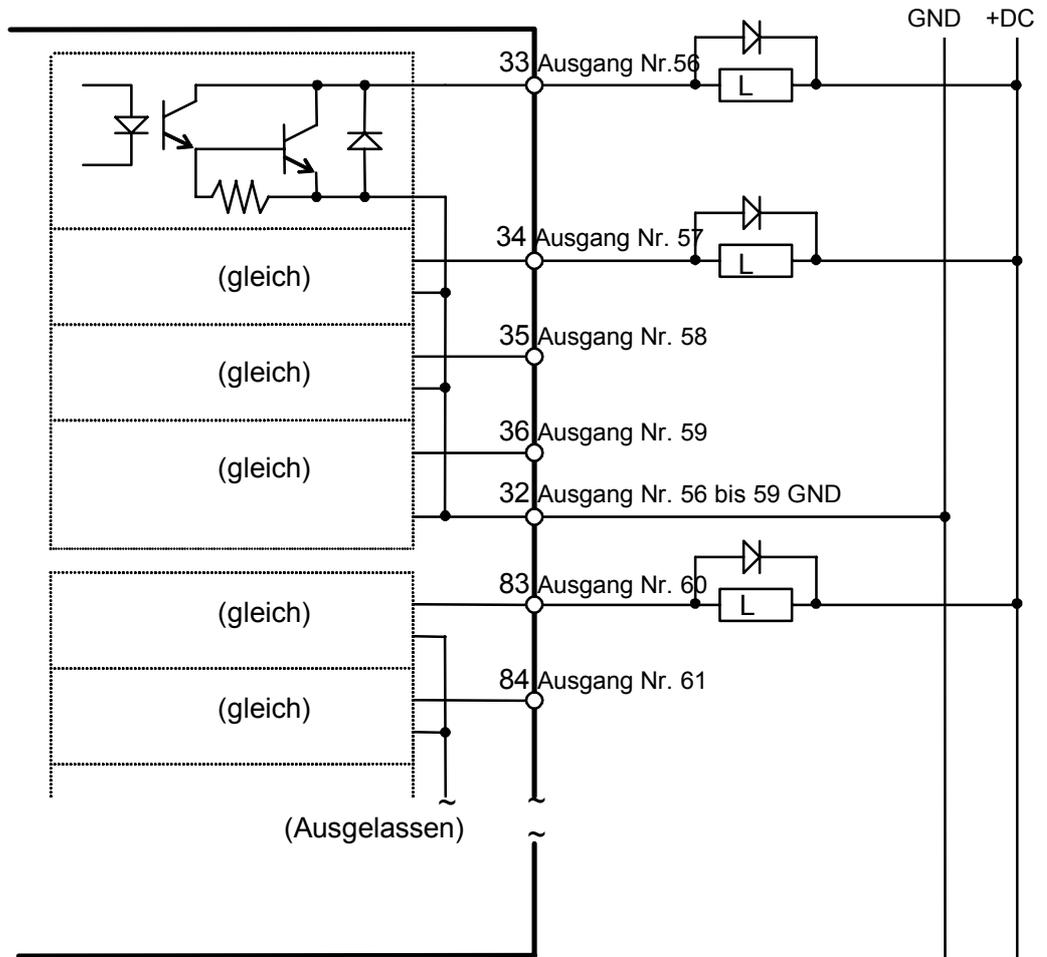
Nenn-Ausgangs-Spannung	: DC12 bis 24V ±10%
Maximaler Ausgangs-Strom	: 250mA/1 Ausgang
Ausgangs-Treiber	: Transistorarray
Sättigungsspannung	: 1.6V oder darunter

Erweiterung E/A-Board

Typische Ausgangsschaltungs-Anwendung 2: Ausgänge 56 bis 79



- Verkabeln Sie den Ausgangs-Schaltkreis richtig, weil er keinen Schutz-Schaltkreis für Kurzschluss und Verpolung besitzt. Eine unsachgemäße Verkabelung kann Fehlfunktionen der Teile auf dem Board verursachen, und damit eine unzulängliche Funktion des Robotersystems.



Nenn-Ausgangs-Spannung	: DC12 bis 24V \pm 10%
Maximaler Ausgangs-Strom	: 100mA/1 Ausgang
Ausgangs-Treiber	: Optokoppler
Sättigungsspannung	: 1.6V oder darunter

7.4 Erweiterungs E/A-Board: Anschlussbelegungen

7.4.1 Erweiterungs E/A-Board: Anschlussbelegungen (NPN-Typ)

NPN : Anschluss Nr. 1-50

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
1	Eingang Nr.48 bis Nr.51 GND	26	Ausgang Nr.48 bis Nr.51 GND
2	NC	27	Ausgang Nr.48
3	Eingang Nr.48	28	Ausgang Nr.49
4	Eingang Nr.49	29	Ausgang Nr.50
5	Eingang Nr.50	30	Ausgang Nr.51
6	Eingang Nr.51	31	Ausgang Nr.56 bis 59 +DC
7	Eingang Nr.56 bis Nr.59 GND	32	Ausgang Nr.56 bis 59 GND
8	NC	33	Ausgang Nr.56
9	Eingang Nr.56	34	Ausgang Nr.57
10	Eingang Nr.57	35	Ausgang Nr.58
11	Eingang Nr. 58	36	Ausgang Nr.59
12	Eingang Nr.59	37	Ausgang Nr.64 bis 67 +DC
13	Eingang Nr.64 bis Nr.67 +DC	38	Ausgang Nr.64 bis 67 GND
14	NC	39	Ausgang Nr.64
15	Eingang Nr.64	40	Ausgang Nr.65
16	Eingang Nr.65	41	Ausgang Nr.66
17	Eingang Nr.66	42	Ausgang Nr. 67
18	Eingang Nr. 67	43	Ausgang Nr.72 bis 75 +DC
19	Eingang Nr.72 bis Nr.75 GND	44	Ausgang Nr.72 bis 75 GND
20	NC	45	Ausgang Nr.72
21	Eingang Nr.72	46	Ausgang Nr.73
22	Eingang Nr.73	47	Ausgang Nr.74
23	Eingang Nr.74	48	Ausgang Nr.75
24	Eingang Nr.75	49	FG
25	Ausgang Nr.48 bis 51 +DC	50	FG

NPN : Anschluss Nr. 51-100

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
51	Eingang Nr.52 bis Nr.55 GND	76	Ausgang Nr.52 bis 55 GND
52	NC	77	Ausgang Nr.52
53	Eingang Nr.52	78	Ausgang Nr.53
54	Eingang Nr.53	79	Ausgang Nr.54
55	Eingang Nr.54	80	Ausgang Nr.55
56	Eingang Nr.55	81	Ausgang Nr.60 bis Nr.63 +DC
57	Eingang Nr.64 bis Nr.67 GND	82	Ausgang Nr.60 bis Nr.63 GND
58	NC	83	Ausgang Nr.60
59	Eingang Nr.60	84	Ausgang Nr.61
60	Eingang Nr.61	85	Ausgang Nr.62
61	Eingang Nr.62	86	Ausgang Nr.63
62	Eingang Nr.63	87	Ausgang Nr.68 bis Nr.71 +DC
63	Eingang Nr.68 bis Nr.71 GND	88	Ausgang Nr.68 bis Nr.71 GND
64	NC	89	Ausgang Nr.68
65	Eingang Nr.68	90	Ausgang Nr.69
66	Eingang Nr.69	91	Ausgang Nr.70
67	Eingang Nr.70	92	Ausgang Nr.71
68	Eingang Nr.71	93	Ausgang Nr.76 bis Nr.79 +DC
69	Eingang Nr.76 bis Nr.79 GND	94	Ausgang Nr.76 bis Nr.79 GND
70	NC	95	Ausgang Nr.76
71	Eingang Nr.76	96	Ausgang Nr.77
72	Eingang Nr.77	97	Ausgang Nr.78
73	Eingang Nr.78	98	Ausgang Nr.79
74	Eingang Nr.79	99	FG
75	Ausgang Nr.52 bis 55 +DC	100	FG

7.4.2 Erweiterungs E/A-Board: Anschlussbelegung (PNP-Typ)

PNP: Anschluss Nr. 1-50

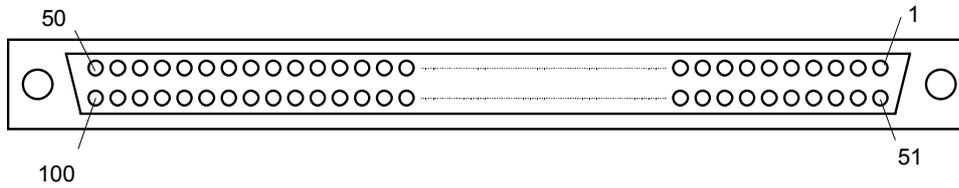
Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
1	Eingang Nr.48 bis Nr.51 GND	26	Ausgang Nr.48 bis Nr.51 +DC
2	NC	27	Ausgang Nr.48
3	Eingang Nr.48	28	Ausgang Nr.49
4	Eingang Nr.49	29	Ausgang Nr.50
5	Eingang Nr.50	30	Ausgang Nr.51
6	Eingang Nr.51	31	Ausgang Nr.56 bis 59 GND
7	Eingang Nr.56 bis Nr.59 GND	32	Ausgang Nr.56 bis 59 +DC
8	NC	33	Ausgang Nr.56
9	Eingang Nr.56	34	Ausgang Nr.57
10	Eingang Nr.57	35	Ausgang Nr.58
11	Eingang Nr.58	36	Ausgang Nr.59
12	Eingang Nr.59	37	Ausgang Nr.64 bis 67 GND
13	Eingang Nr.64 bis Nr.67 +DC	38	Ausgang Nr.64 bis 67 +DC
14	NC	39	Ausgang Nr.64
15	Eingang Nr.64	40	Ausgang Nr.65
16	Eingang Nr.65	41	Ausgang Nr.66
17	Eingang Nr.66	42	Ausgang Nr. 67
18	Eingang Nr. 67	43	Ausgang Nr.72 bis 75 GND
19	Eingang Nr.72 bis Nr.75 GND	44	Ausgang Nr.72 bis 75 +DC
20	NC	45	Ausgang Nr.72
21	Eingang Nr.72	46	Ausgang Nr.73
22	Eingang Nr.73	47	Ausgang Nr.74
23	Eingang Nr.74	48	Ausgang Nr.75
24	Eingang Nr.75	49	FG
25	Ausgang Nr.48 bis Nr.51 GND	50	FG

PNP Anschluss Nr. 51-100

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
51	Eingang Nr.52 bis Nr.55 GND	76	Ausgang Nr.52 bis 55 +DC
52	NC	77	Ausgang Nr.52
53	Eingang Nr.52	78	Ausgang Nr.53
54	Eingang Nr.53	79	Ausgang Nr.54
55	Eingang Nr.54	80	Ausgang Nr.55
56	Eingang Nr.55	81	Ausgang Nr.60 bis Nr.63 GND
57	Eingang Nr.64 bis Nr.67 GND	82	Ausgang Nr.60 bis Nr.63 +DC
58	NC	83	Ausgang Nr.60
59	Eingang Nr.60	84	Ausgang Nr.61
60	Eingang Nr.61	85	Ausgang Nr.62
61	Eingang Nr.62	86	Ausgang Nr.63
62	Eingang Nr.63	87	Ausgang Nr.68 bis Nr.71 GND
63	Eingang Nr.68 bis Nr.71 GND	88	Ausgang Nr.68 bis Nr.71 +DC
64	NC	89	Ausgang Nr.68
65	Eingang Nr.68	90	Ausgang Nr.69
66	Eingang Nr.69	91	Ausgang Nr.70
67	Eingang Nr.70	92	Ausgang Nr.71
68	Eingang Nr.71	93	Ausgang Nr.76 bis Nr.79 GND
69	Eingang Nr.76 bis Nr.79 GND	94	Ausgang Nr.76 bis Nr.79 +DC
70	NC	95	Ausgang Nr.76
71	Eingang Nr.76	96	Ausgang Nr.77
72	Eingang Nr.77	97	Ausgang Nr.78
73	Eingang Nr.78	98	Ausgang Nr.79
74	Eingang Nr.79	99	FG
75	Ausgang Nr.52 bis 55 GND	100	FG

7.5 Erweiterungs E/A-Anschluss

7.5.1 Pin-Anordnung des Erweiterungs-E/A-Anschlusses



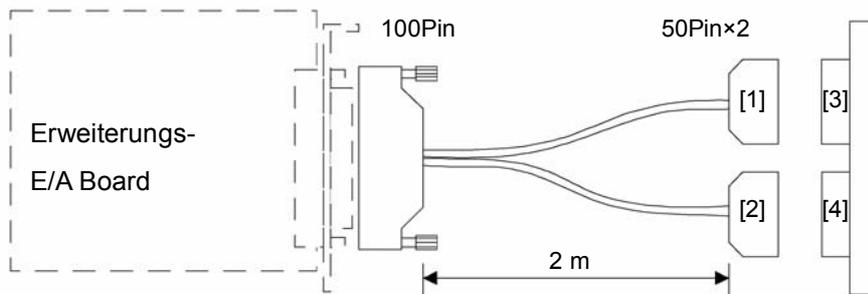
HINWEIS



Der Erweiterungs E/A-Anschluss wird nicht mit interner Spannung versorgt. Daher muss eine externe Stromquelle zur Verfügung gestellt werden.

7.5.2 Erweiterungs E/A-Anschlusskabel

Das Erweiterungs E/A-Anschlusskabel ist ein optionales Teil. Es hat einen 100-Pin-Stecker am einen Ende und zwei 50-Pin-Stecker am anderen Ende.



7.5.3 Erweiterungs E/A-Anschlusskabel – Anschlussbelegung:

Erweiterungs E/A-Anschlusskabel – Anschlussbelegungen: NPN Typ
[1]

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
1	Eingang Nr. 48 bis 51 GND	26	Eingang Nr. 48 bis 51 +DC
2	NC	27	Ausgang Nr. 48 bis 51 GND
3	Eingang Nr.48	28	Ausgang Nr.48
4	Eingang Nr.49	29	Ausgang Nr.49
5	Eingang Nr.50	30	Ausgang Nr.50
6	Eingang Nr.51	31	Ausgang Nr.51
7	Eingang Nr.52 bis Nr.55 GND	32	Ausgang Nr.52 bis 55 +DC
8	NC	33	Ausgang Nr.52 bis 55 GND
9	Eingang Nr.52	34	Ausgang Nr.52
10	Eingang Nr.53	35	Ausgang Nr.53
11	Eingang Nr.54	36	Ausgang Nr.54
12	Eingang Nr.55	37	Ausgang Nr.55
13	Eingang Nr.56 bis Nr.59 GND	38	Ausgang Nr.56 bis 59 +DC
14	NC	39	Ausgang Nr.56 bis 59 GND
15	Eingang Nr.56	40	Ausgang Nr.56
16	Eingang Nr.57	41	Ausgang Nr.57
17	Eingang Nr.58	42	Ausgang Nr.58
18	Eingang Nr.59	43	Ausgang Nr.59
19	Eingang Nr.60 bis Nr.63 GND	44	Ausgang Nr.60 bis Nr.63 +DC
20	NC	45	Ausgang Nr.60 bis Nr.63 GND
21	Eingang Nr.60	46	Ausgang Nr.60
22	Eingang Nr.61	47	Ausgang Nr.61
23	Eingang Nr.62	48	Ausgang Nr.62
24	Eingang Nr.63	49	Ausgang Nr.63
25	FG	50	FG

Erweiterungs E/A-Anschlusskabel – Anschlussbelegungen: NPN Typ
[2]

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
1	Eingang Nr.64 bis Nr.67 +DC	26	Ausgang Nr.64 bis 67 +DC
2	NC	27	Ausgang Nr.64 bis 67 GND
3	Eingang Nr.64	28	Ausgang Nr.64
4	Eingang Nr.65	29	Ausgang Nr.65
5	Eingang Nr.66	30	Ausgang Nr.66
6	Eingang Nr. 67	31	Ausgang Nr. 67
7	Eingang Nr.68 bis Nr.71 GND	32	Ausgang Nr.68 bis Nr.71 +DC
8	NC	33	Ausgang Nr.68 bis Nr.71 GND
9	Input No.68	34	Ausgang Nr.68
10	Eingang Nr.69	35	Ausgang Nr.69
11	Eingang Nr.70	36	Ausgang Nr.70
12	Eingang Nr.71	37	Ausgang Nr.71
13	Eingang Nr.72 bis Nr.75 GND	38	Ausgang Nr.72 bis 75 +DC
14	NC	39	Ausgang Nr.72 bis 75 GND
15	Eingang Nr.72	40	Ausgang Nr.72
16	Eingang Nr.73	41	Ausgang Nr.73
17	Eingang Nr.74	42	Ausgang Nr.74
18	Eingang Nr.75	43	Ausgang Nr.75
19	Eingang Nr.76 bis Nr.79 GND	44	Ausgang Nr.76 bis Nr.79 +DC
20	NC	45	Ausgang Nr.76 bis Nr.79 GND
21	Eingang Nr.76	46	Ausgang Nr.76
22	Eingang Nr.77	47	Ausgang Nr.77
23	Eingang Nr.78	48	Ausgang Nr.78
24	Eingang Nr.79	49	Ausgang Nr.79
25	FG	50	FG

Erweiterungs E/A-Anschlusskabel – Anschlussbelegungen: PNP Typ
[1]

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
1	Eingang Nr. 48 bis 51 GND	26	Ausgang Nr.48 bis Nr.51 GND
2	NC	27	Eingang Nr. 48 bis 51 +DC
3	Eingang Nr.48	28	Ausgang Nr.48
4	Eingang Nr.49	29	Ausgang Nr.49
5	Eingang Nr.50	30	Ausgang Nr.50
6	Eingang Nr.51	31	Ausgang Nr.51
7	Eingang Nr.52 bis Nr.55 GND	32	Ausgang Nr.52 bis 55 GND
8	NC	33	Ausgang Nr.52 bis 55 +DC
9	Eingang Nr.52	34	Ausgang Nr.52
10	Eingang Nr.53	35	Ausgang Nr.53
11	Eingang Nr.54	36	Ausgang Nr.54
12	Eingang Nr.55	37	Ausgang Nr.55
13	Eingang Nr.56 bis Nr.59 GND	38	Ausgang Nr.56 bis 59 GND
14	NC	39	Ausgang Nr.56 bis 59 +DC
15	Eingang Nr.56	40	Ausgang Nr.56
16	Eingang Nr.57	41	Ausgang Nr.57
17	Eingang Nr.58	42	Ausgang Nr.58
18	Eingang Nr.59	43	Ausgang Nr.59
19	Eingang Nr.64 bis Nr.67 GND	44	Ausgang Nr.60 bis Nr.63 GND
20	NC	45	Ausgang Nr.60 bis Nr.63 +DC
21	Eingang Nr.60	46	Ausgang Nr.60
22	Eingang Nr.61	47	Ausgang Nr.61
23	Eingang Nr.62	48	Ausgang Nr.62
24	Eingang Nr.63	49	Ausgang Nr.63
25	FG	50	FG

Erweiterungs E/A-Anschlusskabel – Anschlussbelegungen: PNP Typ

[2]

Anschluss-Nr.	Signal-Name	Anschluss-Nr.	Signal-Name
1	Eingang Nr.64 bis Nr.67 +DC	26	Ausgang Nr.64 bis 67 GND
2	NC	27	Ausgang Nr.64 bis 67 +DC
3	Eingang Nr.64	28	Ausgang Nr.64
4	Eingang Nr.65	29	Ausgang Nr.65
5	Eingang Nr.66	30	Ausgang Nr.66
6	Eingang Nr. 67	31	Ausgang Nr. 67
7	Eingang Nr.68 bis Nr.71 GND	32	Ausgang Nr.68 bis Nr.71 GND
8	NC	33	Ausgang Nr.68 bis Nr.71 +DC
9	Eingang Nr.68	34	Ausgang Nr.68
10	Eingang Nr.69	35	Ausgang Nr.69
11	Eingang Nr.70	36	Ausgang Nr.70
12	Eingang Nr.71	37	Ausgang Nr.71
13	Eingang Nr.72 bis Nr.75 GND	38	Ausgang Nr.72 bis 75 GND
14	NC	39	Ausgang Nr.72 bis 75 +DC
15	Eingang Nr.72	40	Ausgang Nr.72
16	Eingang Nr.73	41	Ausgang Nr.73
17	Eingang Nr.74	42	Ausgang Nr.74
18	Eingang Nr.75	43	Ausgang Nr.75
19	Eingang Nr.76 bis Nr.79 GND	44	Ausgang Nr.76 bis Nr.79 GND
20	NC	45	Ausgang Nr.76 bis Nr.79 +DC
21	Eingang Nr.76	46	Ausgang Nr.76
22	Eingang Nr.77	47	Ausgang Nr.77
23	Eingang Nr.78	48	Ausgang Nr.78
24	Eingang Nr.79	49	Ausgang Nr.79
25	FG	50	FG

8. E/A Fernsteuerung-Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen und die Zeitabläufe der Eingangs- und Ausgangssignale der Fernsteuerung.

Die Fernsteuerungs-Funktionen können Ihrem/Ihren Standard- oder Erweiterungs-E/A-Board(s) zugewiesen werden, um die Steuerung des Roboters zu erweitern – entweder von einem Bediengerät Ihrer Wahl oder von einer Ablaufsteuerung (SPS).

Der Anwender legt über die Softwarekonfiguration eine E/A-Nummer fest, welcher eine Fernsteuerungs-Funktion zugewiesen werden soll. Für weitere Details, lesen Sie das folgende Handbuch.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch - Abschnitt <i>Fernsteuerungs-Softwarekonfiguration</i> im Kapitel <i>Fernsteuerung</i> .
SPEL CT	Benutzerhandbuch, Einrichten & Betrieb - Abschnitt <i>Fernsteuerung</i> im Kapitel <i>11. Einrichten</i>

Für Details über die Kommunikation mit externen Geräten, lesen Sie das folgende Handbuch.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch - Abschnitt <i>Fernsteuerungs-Softwarekonfiguration</i> im Kapitel <i>Fernsteuerung</i> .
SPEL CT	Benutzerhandbuch, Einrichten & Betrieb - Abschnitt <i>Fernsteuerungs-Einstellungen</i> im Kapitel <i>7. Kommunikation mit externen Geräten</i>

Für Details über den E/A-Kabelanschluss, lesen Sie die Abschnitte *Einrichten & Betrieb 6. D-I/O-Anschluss* und *Einrichten & Betrieb 7. Erweiterungs E/A-Board – Optional* in diesem Handbuch.



VORSICHT

- Wenn Sie Remote E/A verwenden, stellen Sie immer Folgendes sicher. Die Verwendung des Robotersystems unter ungenügenden Bedingungen kann eine Fehlfunktion des Systems und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
 - Weisen Sie die Fernsteuerungs-Optionen den Eingängen/Ausgängen richtig zu und verdrahten Sie sie korrekt, wenn Sie die Fernsteuerungs E/A-Signale einstellen.
 - Stellen Sie sicher, dass die Funktionen den richtigen Eingangs-/Ausgangs-Signalen entsprechen, bevor Sie das System EINSchalten.
 - Wenn Sie den Robotersystem-Betrieb prüfen, bereiten Sie sich auf Fehlfunktionen der Ausgangseinstellungen oder -Verdrahtung vor. Wenn der Manipulatorarm durch die Fehlfunktionen der Ausgangseinstellungen oder -Verdrahtung ungewöhnlich arbeitet, drücken Sie sofort den Not-Aus-Taster, um den Manipulatorarm anzuhalten.

8.1 Fernsteuerungs E/A-Signalbeschreibungen (EPSON RC+)

Sie können entweder Standard E/A oder Erweiterungs- E/A für die Fernsteuerung verwenden. Um alle Signale zu verwenden, müssen Sie Erweiterungs- E/A hinzufügen.

HINWEIS



Wenn ein Fehler auftritt, müssen Sie einen Reset durchführen, um den Fehlerzustand zu löschen, bevor irgendwelche weiteren Fernsteuerungs-Eingangs-Befehle ausgeführt werden können. Daher wird empfohlen, dass die Fernsteuerungs-Geräte der Fehler-Ausgang und Reset-Eingang verwendet werden, um die Fehlerzustände zu überwachen und zu löschen.

8.1.1 Fernsteuerungs-Eingangs-Signale

Fernsteuerungs-Eingänge werden verwendet, um die Manipulatorarme zu steuern und Programme zu starten. Vor dem Aktivieren von Eingängen müssen bestimmte Bedingungen erfüllt werden, wie unten in der Tabelle dargestellt.

Die Fernsteuerungs-Eingangssignale für EPSON RC+ lauten wie folgt:

Name	Beschreibung
MotorOn	Schaltet die Motoren für den aktuellen Roboter ein. Der MotorOff-Eingang muss ausgeschaltet sein. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
MotorOff	Schaltet die Motoren für den aktuellen Roboter ein und deaktiviert MotorOn. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
PowerHigh	Stellt den High-Power-Modus für den aktuellen Roboter ein. Die Motoren müssen eingeschaltet sein und der PowerLow-Eingang muss ausgeschaltet sein. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
PowerLow	Schaltet den High-Power-Modus für den aktuellen Roboter aus und deaktiviert PowerHigh. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
Mcal	Führt den MCal-Befehl aus. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
Home	Führt den Home-Befehl aus. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
Start	Startet die aktuelle Programmgruppe. Deaktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden. (*2)
Pause	Pausiert alle Tasks, die für Pausieren konfiguriert sind. Nur aktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
Cont	Führt alle Tasks fort, die pausiert haben. Nur aktiviert, wenn Tasks ausgeführt werden.
AbortAll	Bricht alle Tasks oder den aktuellen Befehl ab.
Reset	Setzt die Steuerung und den Fehlerzustand zurück. Dies ist der einzige Befehl, der angenommen wird, wenn der Fehler-Ausgang eingeschaltet ist.
SelRobot	Wählt den aktuellen Roboter für Roboter-Befehle aus, entsprechend der 4 Eingänge SelRobot() bis SelRobot3. Die Roboternummer ist 0-basiert, wobei 0 dem Roboter 1 entspricht (Standard). (*1)
SelRobot0	Roboter-Bit 0, Gewichtung 1 (*3).
SelRobot1	Roboter-Bit 1, Gewichtung 2 (*3).
SelRobot2	Roboter-Bit 2, Gewichtung 4 (*3).
SelRobot3	Roboter-Bit 3, Gewichtung 8 (*3).

Name	Beschreibung
SelGroup	Wählt die aktuelle Programmgruppe, die mit dem Start-Eingang entsprechend der 4 Eingänge SelGroup0 bis SelGroup3 gestartet werden soll.
SelGroup0	Gruppen-Bit 0, Gewichtung 1 (*4).
SelGroup1	Gruppen-Bit 1, Gewichtung 2 (*4).
SelGroup2	Gruppen-Bit 2, Gewichtung 4 (*4).
SelGroup3	Gruppen-Bit 3, Gewichtung 8 (*4).

- (*1) Die SelRobot-Eingänge werden verwendet, um den Manipulatorarm zur Ausführung von Motor Mode, Power Mode, MCALComplete, AtHOME auszuwählen. Dies bezieht sich auf die Fernsteuerungs-Ausgänge CurrRobot0 bis 3 und die Fernsteuerungs-Eingänge Motor ON, Motor OFF, MCal und Home.
- (*2) Der Start-Eingang ist für die Gruppennummer aktiv, die mit den Bits SelGroup0-3 angegeben ist.
- (*3) Bestimmen Sie die Manipulatorarmnummer mit SelRobot0 – 3 wie in der Tabelle unten dargestellt.

Angegebener Manipulatorarm	SelRobot0	SelRobot1	SelRobot2	SelRobot3
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

0 : AUS, 1 : EIN

- (*4) Bestimmen Sie die Gruppennummer mit SelGroup0 – 3 Bits wie in der Tabelle unten dargestellt.

Angegebene Gruppen-Nr.	SelGroup0	SelGroup1	SelGroup2	SelGroup3
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

0 : AUS, 1 : EIN

8.1.2 Fernsteuerungs-Ausgangs-Signale

Fernsteuerungs-Ausgänge stellen den Status für den aktuellen Manipulatorarm und die Steuerung zur Verfügung.

Die Fernsteuerungs-Ausgangs-Signale für EPSON RC+ lauten wie folgt.

Funktion	Beschreibung
MotorOn	Zeigt an, dass die Motoren für den aktuellen Roboter eingeschaltet sind.
PowerHigh	Zeigt an, dass der Motorenstrom für den aktuellen Roboter auf High eingestellt ist.
McalComplete	Zeigt an, dass der Befehl MCal für den aktuellen Roboter abgeschlossen ist. Wenn der Roboter absolute Encoder verwendet, ist dieser Ausgang immer eingeschaltet.
AtHome	Zeigt an, dass der aktuelle Roboter in seiner Home-Position ist.
CmdRunning	Zeigt an, dass sich ein Remote-Eingangs-Befehl in der Ausführung befindet.
TasksRunning	Zeigt an, dass Tasks in der Steuerung ausgeführt werden.
Paused	Zeigt an, dass Tasks pausiert wurden.
Sicherheitsvorkehrungen	Zeigt an, dass der Sicherheits-Kreis geöffnet ist.
EstopOn	Zeigt an, dass Not-Aus aufgetreten ist.
Error	Zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten war. Sie müssen einen Reset ausführen, um den Fehlerzustand zu löschen.
AutoMode	Zeigt an, dass sich das System im Auto-Modus befindet und dass Remote-Eingang-Befehle angenommen werden.
AttendMode	Zeigt an, dass sich das System im Attend-Modus befindet.
EnableOn	Zeigt an, dass der Freigabeschalter (Totmann) während des ATTEND-Modus eingeschaltet ist.
CurrRbor0	Roboter-Bit 0, Gewichtung 1 (*3).
CurrRobot1	Roboter-Bit 1, Gewichtung 2 (*3).
CurrRobot2	Roboter-Bit 2, Gewichtung 4 (*3).
CurrRobot3	Roboter-Bit 3, Gewichtung 8 (*3).
CurrGroup0	Gruppen-Bit 0, Gewichtung 1 (*4).
CurrGroup1	Gruppen-Bit 1, Gewichtung 2 (*4).
CurrGroup2	Gruppen-Bit 2, Gewichtung 4 (*4).
CurrGroup3	Gruppen-Bit 3, Gewichtung 8 (*4).
MotorMode	Zeigt die aktuelle Motor-Einstellung an. Manchmal werden die Motoren vom System ausgeschaltet, beispielsweise wenn die Sicherheitstür geöffnet wird. Aber MotorMode signalisiert die aktuelle Anwender-Einstellung.
PowerMode	Zeigt die aktuelle Power-Einstellung an. Manchmal wird die Power vom System auf Low gesetzt. Aber PowerMode signalisiert die aktuelle Anwender-Einstellung.

(*3) (*4): Beziehen Sie sich auf die Tabellen in Einrichten & Betrieb 8.1.1 Fernsteuerungs-Eingangs-Signale.

8.2 Fernsteuerungs E/A-Signalbeschreibungen (SPEL CT)

Sie können entweder Standard E/A oder Erweiterungs- E/A für die Fernsteuerung verwenden. Um alle Signale zu verwenden, müssen Sie Erweiterungs- E/A hinzufügen.

8.2.1 Fernsteuerungs-Eingangssignale

Fernsteuerungs-Eingänge werden verwendet, um die Manipulatorarme zu steuern und Programme zu starten. Vor dem Aktivieren von Eingängen müssen bestimmte Bedingungen erfüllt werden, wie unten in der Tabelle dargestellt.

Die Fernsteuerungs-Eingangssignale für SPEL CT lauten wie folgt:

Name	Beschreibung
Motor ON	Motorstrom EIN Eingang
Motor OFF	Motorstrom AUS Eingang
MCAL	Führt den MCAL-Eingang (setzt einen Manipulatorarm auf die mechanische Ursprungsposition zurück) aus
HOME	Führt den HOME-Eingang (verfährt zur Home-Position) aus
Mnp.No.0	Gibt die Manipulatorarmnummer ein, die durch das Mnp signal erkannt wird. (*3)
Mnp.No.1	
Mnp.No.2	
Mnp.No.3	
Sel Mnp	Eingang zur Änderung der Manipulatorarm-Nummer. (*1)
START	Eingang zur Ausführung eines Tasks (Hauptfunktion) oder für die stetige Ausführung aller Tasks. (*2)
PAUSE	Eingang zum Pausieren der Steuerung
RESET	Eingang zum Freigeben des Not-Halts, zur Fehlerfreigabe und zum Unterbrechen aller Tasks, einschließlich der Hintergrundtasks.
Grp Nr.0	Gibt die Gruppennummer des Projektes zur Aktivierung des START Eingangs an. (*4)
Grp No.1	
Grp No.2	
Grp No.3	
RECOVER	Eingang zum Abbruch des Not-Aus-Status und zum Zurücksetzen aller Manipulatorarme in den Status, in welchem sie vor dem Not-Aus waren.
RESTART	Eingang zum Abbrechen ausgeführter Tasks und zum Neustart der Hintergrund- und Hauptfunktionen.
ABORT ALL	Eingang zum Abbrechen normaler Tasks, außer den Hintergrundtasks.
READY	Eingang zum Abbruch aller Tasks, außer der Not-Aus-Aufhebung, der Fehler-Löschung und der Hintergrundtasks.

(*1) Der Sel MnP Eingang wird verwendet, um den Manipulatorarm für die Ausführung von Motor Mode, Motor Status, Power Mode, Power Status, MCALed, HOME, den Ausgang von Mnp.No 0 bis 3 für den Fernsteuerungs-Ausgang und Motor ON, Motor OFF, MCAL und HOME für den Fernsteuerungs-Eingang zu definieren.

(*2) Der START Eingang wird für die Gruppennummer aktiv, die mit den Bits Grp. No. 0-3 angegeben ist.

(*3) Bestimmen Sie die Nummer des Manipulatorarmes mit Mnp. No.0-3 anhand der Tabelle unten.

Angegebener Manipulatorarm	Mnp. No.0	Mnp. No.1	Mnp. No. 2	Mnp. No.3
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

0 : AUS, 1 : EIN

(*4) Geben Sie die Gruppennummer mit Grp No.0-3 an, entsprechend der Tabelle unten.

Angegebene Gruppen-Nr.	Grp No.0	Grp No.1	Grp No. 2	Grp No.3
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

0 : AUS, 1 : EIN

8.2.2 Fernsteuerungs-Ausgangs-Signale

Fernsteuerungs-Ausgänge stellen den Status für den aktuellen Manipulatorarm und die Steuerung zur Verfügung.

Die Fernsteuerungs-Ausgangs-Signale für SPEL CT lauten wie folgt.

Funktion	Beschreibung
MotorMode	Gibt den Motor Mode-Status aus (Motor Mode EIN:EIN) Gibt den Motor Mode des Manipulatorarmes aus, der durch den Eingang des Sel Mnp Signals bestimmt wird.
Motor Status	Gibt den Motor Status aus (Motor Status EIN:EIN) Gibt den Motor Status des Manipulatorarmes aus, der durch den Eingang des Sel Mnp Signals bestimmt wird.
PowerMode	Gibt den Power Mode Status aus (High Power Mode: ON) Gibt den Power Mode des Manipulatorarmes aus, der durch den Eingang des Sel Mnp Signals bestimmt wird.
Power Status	Gibt den Power Status aus (High Power Status: ON) Gibt den Power Status des Manipulatorarmes aus, der durch den Eingang des Sel Mnp Signals bestimmt wird.
MCALed	Gibt den MCAL Status aus (setzt einen Manipulatorarm auf die mechanische Ursprungsposition zurück) (Ausgeführt: ON) Gibt den Status des Manipulatorarmes aus, der durch den Eingang des Sel Mnp Signals bestimmt wird.
HOME	Gibt den Home Position Status aus. Gibt den Status des Manipulatorarmes aus, der durch den Eingang des Sel Mnp Signals bestimmt wird.
Mnp.No.0	Gibt die Nummer des Manipulatorarmes aus. (*3) Gibt die Nummer des Manipulatorarmes aus, die durch eine Eingang des Sel Mnp Signals mit diesen Bits bestimmt wird.
Mnp.No.1	
Mnp.No.2	
Mnp.No.3	
START monitor	Gibt den Steuerungs START Status aus
In PAUSE	Gibt den Steuerungs PAUSE Status aus
RESET	Gibt den Steuerungs RESET Status aus
Safety Door	Gibt den Status der Sicherheitstür an (Wenn die Sicherheitstür geöffnet ist: EIN)
Enable	Gibt den Status des Freigabeschalters der Betriebseinheit aus
E-Stop	Gibt den Not-Aus-Status der Steuerung aus.
Error	Gibt den Fehler-Status der Steuerung aus.
Grp No.0	Gibt die Gruppennummer im Projekt aus. (*4) Gibt die aktuell ausgewählte Gruppennummer mit diesen Bits aus.
Grp No.1	
Grp No.2	
Grp No.3	

Funktion	Beschreibung
AUTO mode	Gibt den Arbeitsmodus-Status aus. ON im AUTO-Modus (OFF im PROGRAMMING-Modus).
ATTEND mode	Gibt den Betriebsmodus-Status aus. ON im ATTEND-Betriebs-Modus (OFF im NORMAL-Betriebs-Modus).
READY	Gibt den READY-Status der Steuerung aus (ON im READY und RESET Status).

(*3) (*4): Beziehen Sie sich auf die Tabellen in *Einrichten & Betrieb 8.2.1 Fernsteuerungs Eingangssignale*.

8.3 Zeitablauf-Spezifikationen (EPSON RC+)

8.3.1 Design Hinweise für Remote-Eingangssignale

Die folgenden Diagramme stellen Zeitablauf-Sequenzen für die primären Arbeitsabläufe der Steuerung dar.

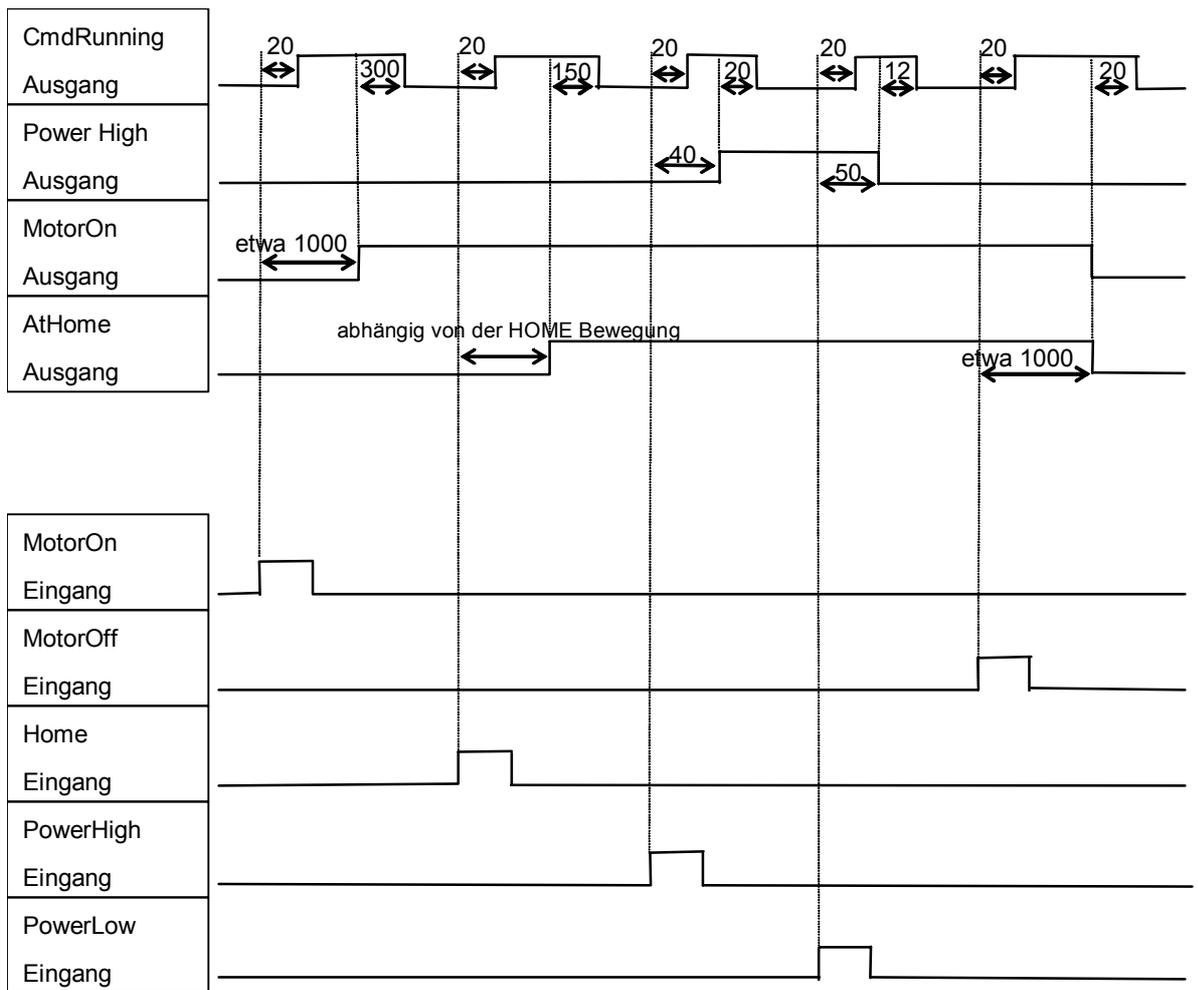
Die dargestellten Zeitverläufe (Zeitdauer) sollten nur als Bezugswerte angesehen werden, da die tatsächlichen Timing-Werte abhängig von der Anzahl der Manipulatorarme und der Anzahl der laufenden Tasks schwanken, genauso wie die CPU-Geschwindigkeit der Steuerung. Beziehen Sie sich auf die folgenden Diagramme für den Zeitablauf-Zusammenhang, wenn Sie ein Eingangs-Signal anlegen.

Während des Systementwurfs sollten Sie sicherstellen, dass Sie zu einem Zeitpunkt ausschließlich eine Fernsteuerungs-Eingangs-Operation auslösen, anderenfalls tritt ein Fehler auf.

Die Pulse-Weite eines Eingangs-Signales muss 25 oder mehr Millisekunden betragen, um erkannt zu werden.

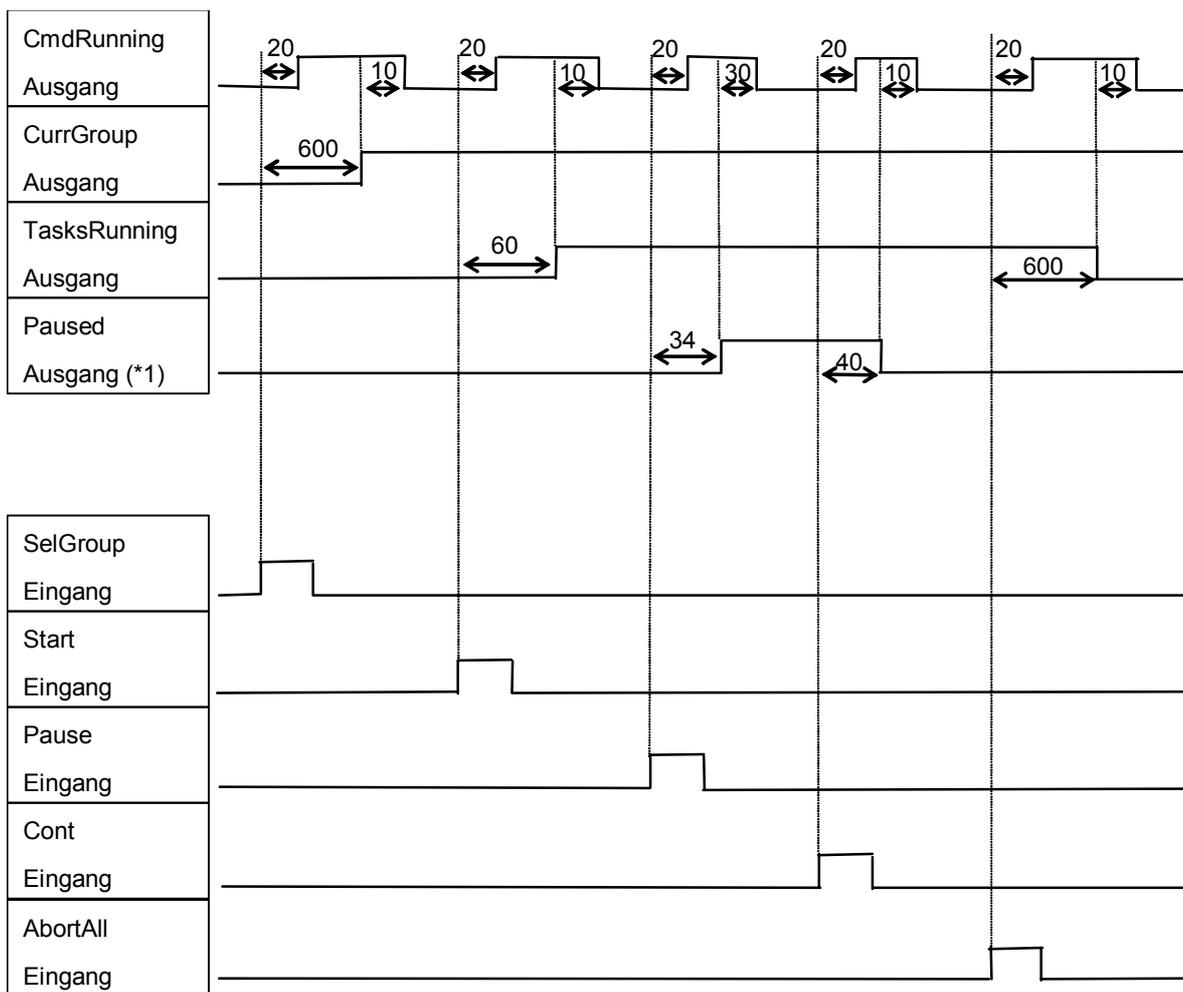
*1: Die Dauer schwankt abhängig von der Quick Pause (QP)-Einstellung und dem Betriebsstatus des Programmes zum Zeitpunkt des Pause-Eingangs.

8.3.2 Zeitablauf-Diagramm für eine Operations-Ausführungs-Sequenz



[msek]

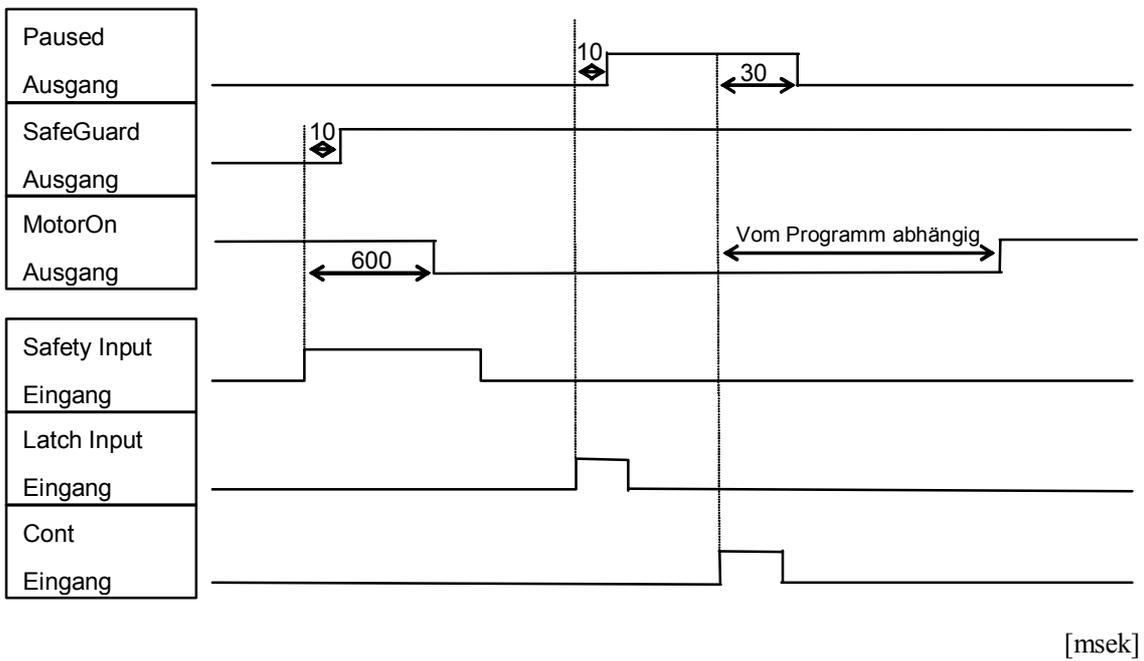
8.3.3 Zeitablauf-Diagramm für eine Programm-Ausführungs-Sequenz



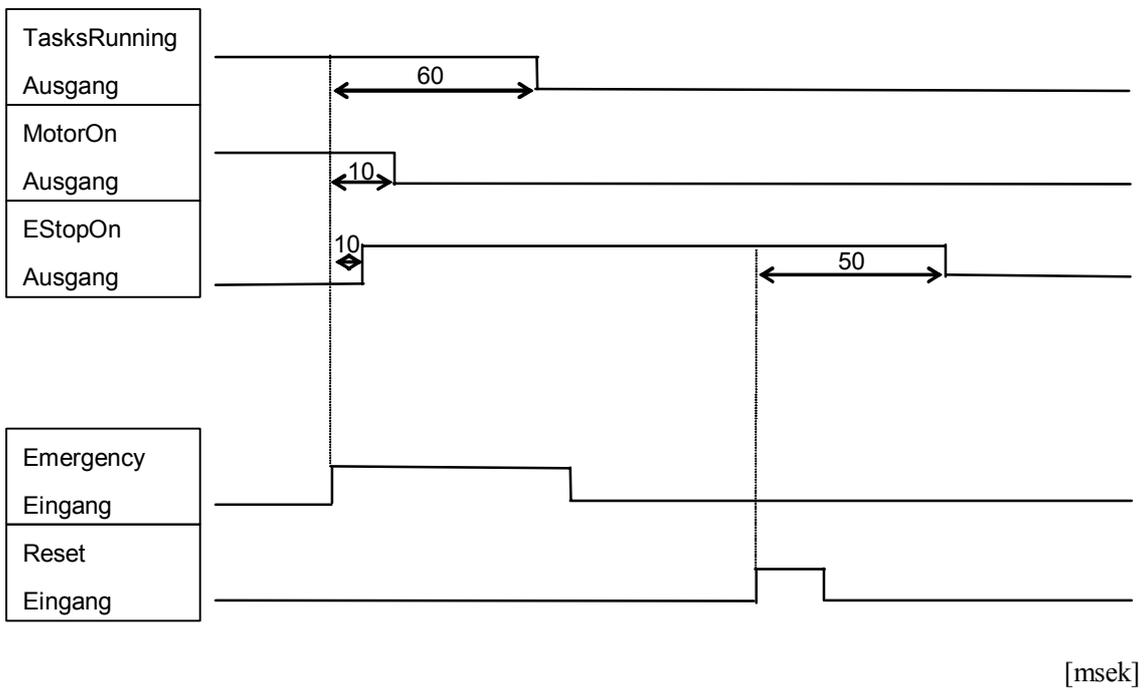
[msek]

*1: Die Dauer schwankt abhängig von der Quick Pause (QP)-Einstellung und dem Betriebsstatus des Programmes zum Zeitpunkt des Pause-Eingangs.

8.3.4 Timing-Diagramm für eine Sicherheitstür-Eingangs-Sequenz



8.3.5 Timing-Diagramm für eine Not-Aus-Sequenz



8.4 Zeitablauf-Spezifikationen (SPEL CT)

8.4.1 Design Hinweise für Eingangssignale

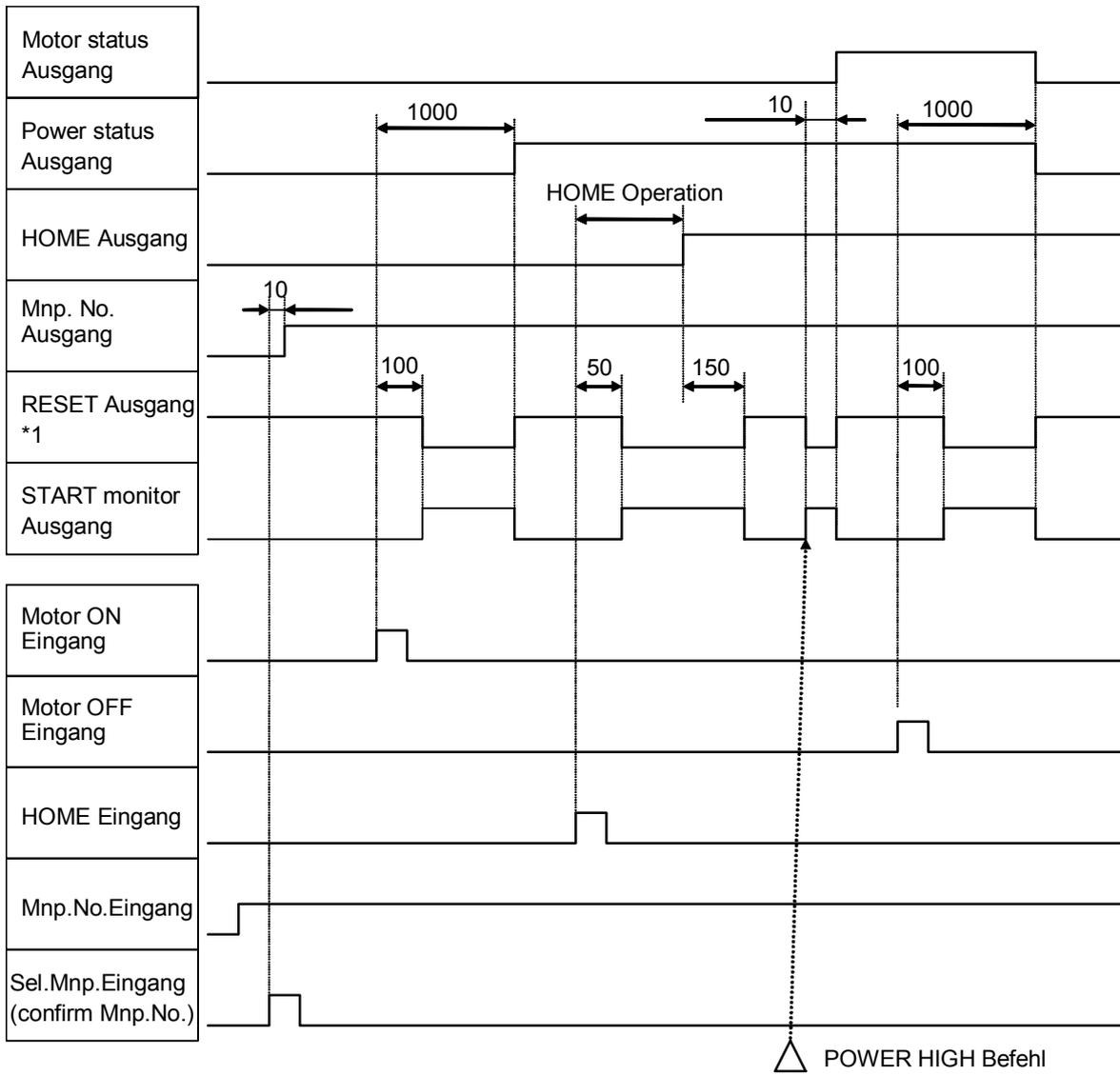
Die folgenden Diagramme stellen Zeitablauf-Sequenzen für die primären Arbeitsabläufe der RC520 dar.

Die dargestellten Zeitverläufe (Zeitdauer) sollten nur als Bezugswerte angesehen werden, da die tatsächlichen Timing-Werte abhängig von der Anzahl der Manipulatorarme und der Anzahl der laufenden Tasks schwanken, genauso wie die CPU-Geschwindigkeit der Steuereinheit. Beziehen Sie sich auf die folgenden Diagramme für den Zeitablauf-Zusammenhang, wenn Sie ein Eingangs-Signal anlegen.

Während des Systementwurfs sollten Sie sicherstellen, dass Sie zu einem Zeitpunkt ausschließlich eine Fernsteuerungs-Eingangs-Operation auslösen, anderenfalls tritt ein Fehler auf.

Die Pulse-Weite eines Eingangs-Signales muss 10 oder mehr Millisekunden betragen, um erkannt zu werden.

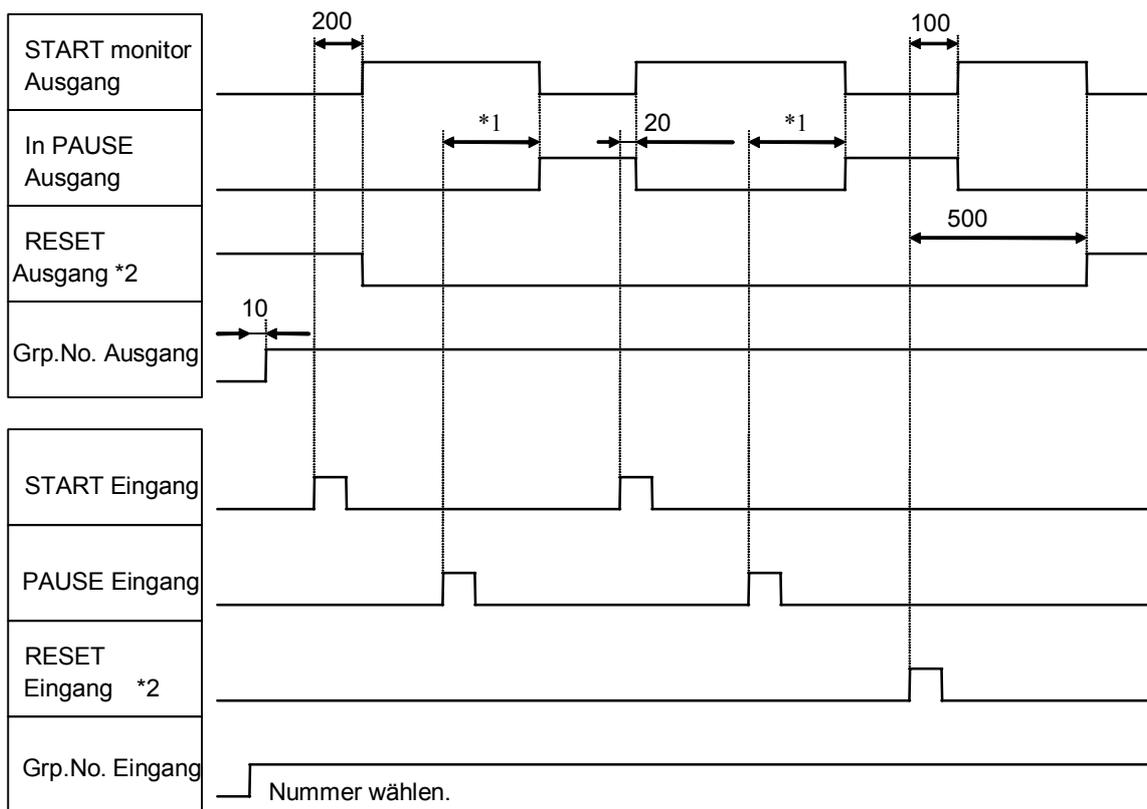
8.4.2 Zeitablauf-Diagramm für eine Operations-Ausführungs-Sequenz



[msek]

*1: Dies ist die Zeit des READY-Ausgangs, wenn ein Hintergrundtask verwendet wird.

8.4.3 Zeitablauf-Diagramm für eine Programm-Ausführungs-Sequenz

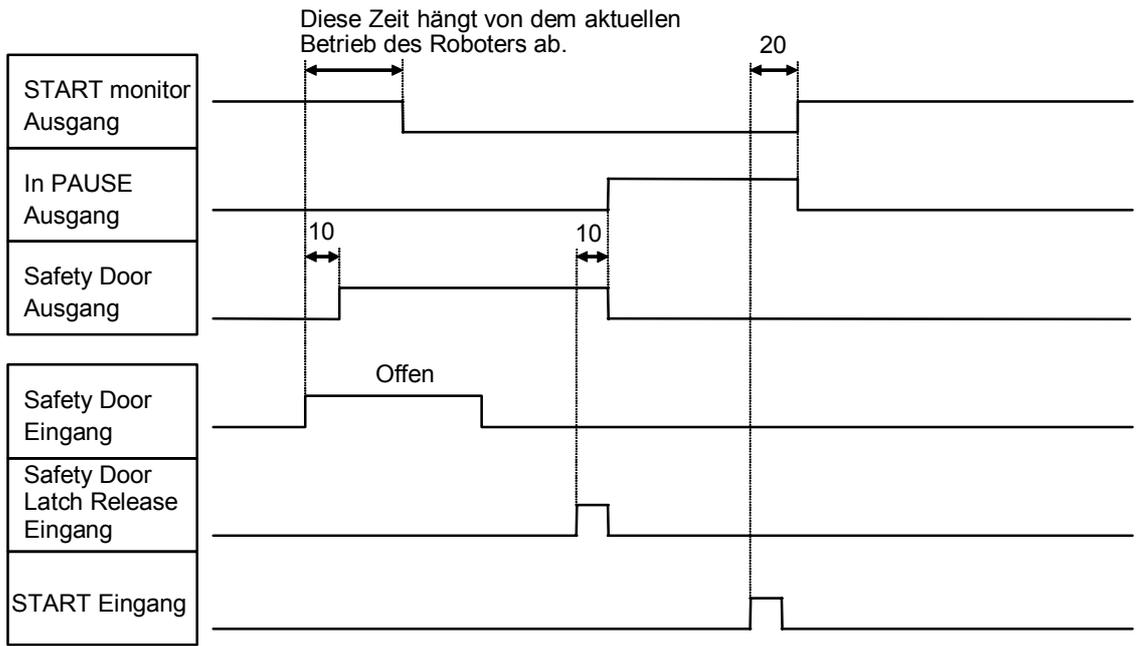


[msek]

*1: Die Dauer schwankt abhängig von der Quick Pause (QP)-Einstellung und dem Betriebsstatus des Programmes zum Zeitpunkt des Pause-Eingangs.

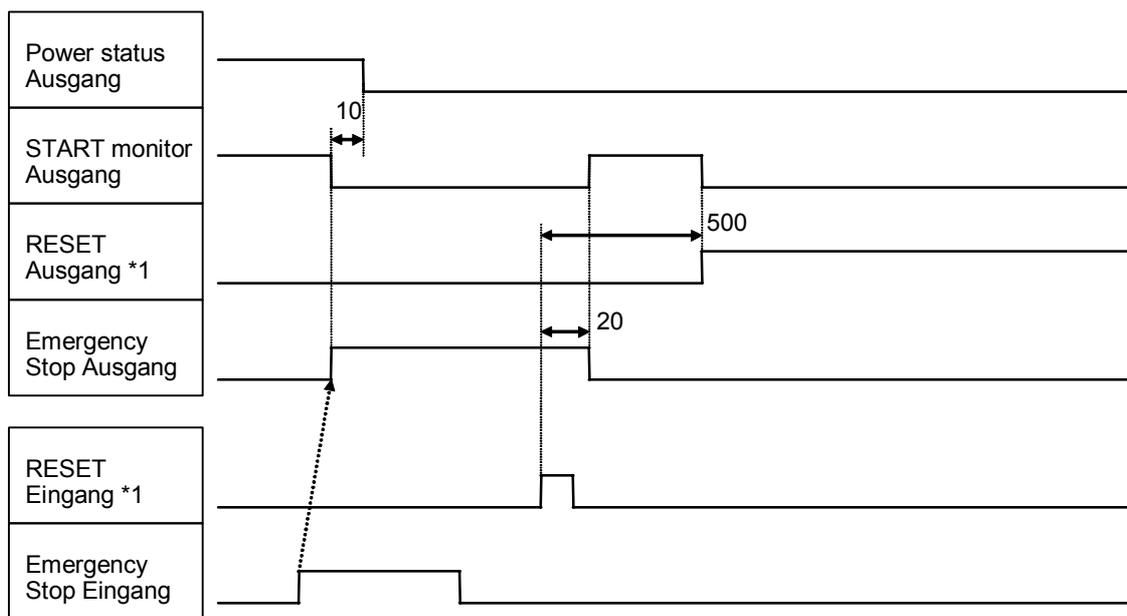
*2: Dies ist die Zeit des READY Output/Input, wenn der Hintergrundtask verwendet wird.

8.4.4 Timing-Diagramm für eine Sicherheitstür-Eingangs-Sequenz



[msek]

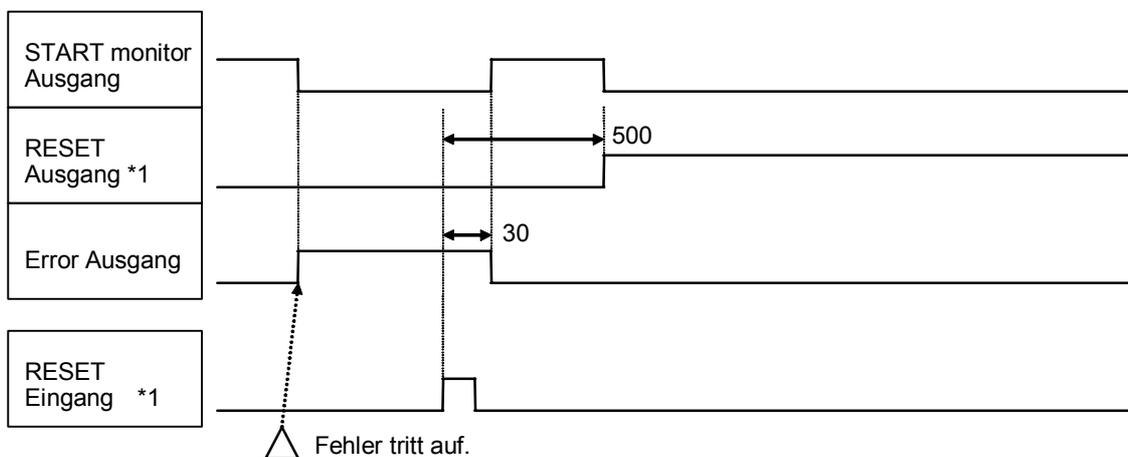
8.4.5 Timing-Diagramm für eine Not-Aus-Sequenz



[msek]

*1: Dies ist die Zeit des READY Output/Input, wenn der Hintergrundtask verwendet wird.

8.4.6 Zeitablauf-Diagramm für eine Fehlergenerierungs-Sequenz



[msek]

*1: Dies ist die Zeit des READY Output/Input, wenn der Hintergrundtask verwendet wird.

9. RS-232C-Einstellungen

Die Standard RC520 Steuereinheit wird mit zwei RS-232C-Kanälen geliefert, welche die Steuerung der Datenkommunikation zwischen dem Host-Computer und den Peripheriegeräten ermöglichen.

9.1 RS-232C Kabel

RS-232C Kabel sind nicht im Lieferumfang des Standard RC520 Steuerung enthalten. Wenn benötigt, muss der Anwender diese vorbereiten.

Anschluss	Standard
Kommunikations-Stecker	D-Sub 9 Pin

Das Kabel muss abgeschirmt und verdreht sein. Klemmen Sie die Abschirmung an das Steckergehäuse, um Störungen vorzubeugen.

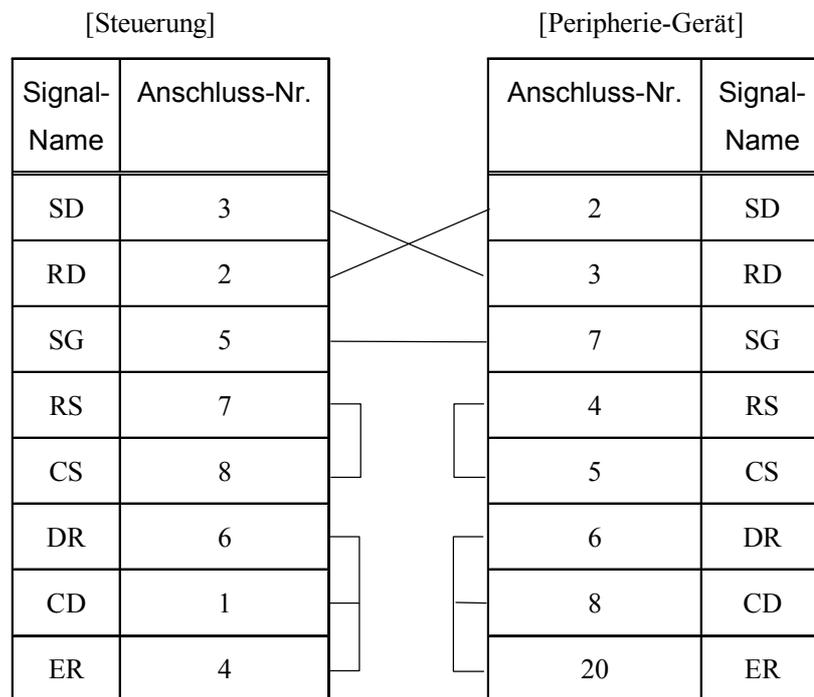
9.1.1 Anschlussbelegungen

Die Anschlussbelegungen für RS-232C-Anschlüsse lauten wie folgt:

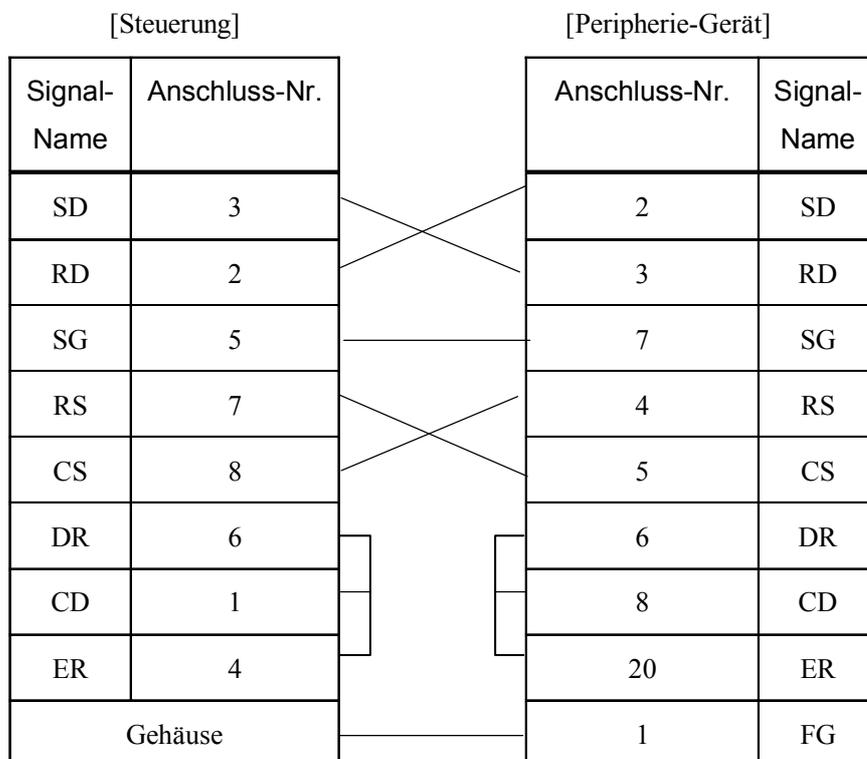
Anschluss-Nr.	(Abk.)	Signalname	Signal-Richtung
1	CD	Data carrier detect	Eingang
2	RD	Receive data	Eingang
3	SD	Send data	Ausgang
4	ER	Terminal ready	Ausgang
5	SG	Signal ground	-
6	DR	Data set ready	Eingang
7	RS	Request to send	Ausgang
8	CS	Clear to send	Eingang
9	RI	Ring indicator	Eingang

9.1.2 Anschlussbeispiel

Beispiel 1: Standard



Beispiel 2: H/W Flusssteuerung



9.2 Vorbereitung auf die Kommunikation

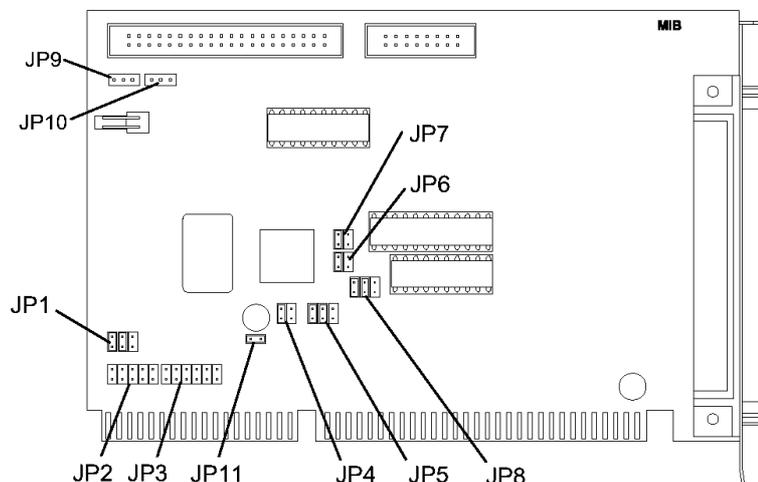
Damit die Kommunikation über RS-232C zwischen der Steuereinheit und einem Peripheriegerät funktioniert, muss die Port-Konfiguration an beiden Einheiten dieselbe sein. Vergewissern Sie sich, dass die Einstellungen der folgenden Parameter an beiden Einheiten passen.

Für Details zum Einrichten und zu den Kommunikations-Befehlen, lesen Sie folgendes Handbuch.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch - Abschnitt <i>RS-232 Softwarekonfiguration</i> im Kapitel <i>RS-232 Kommunikation</i> .
SPEL CT	Benutzerhandbuch <i>Einrichten & Betrieb</i> - Kapitel 7. <i>Kommunikation mit externen Geräten</i>

10. Jumper-Einstellungen für das MIB (Motion Interface Board)

Das Motion Interface Board (MIB) ist in der Steuerung installiert. Es ermöglicht die Kommunikation zwischen der Steuerung und der Drive Unit. Maximal drei (3) MIBs können in einer Steuerung installiert werden.



Die Tabellen unten zeigen die MIB Jumper-Einstellungen. Die grau dargestellten Einstellungen sind die voreingestellten Standardeinstellungen. Normalerweise müssen die Standardeinstellungen nicht geändert werden.

Jedes mal, wenn ein zusätzliches MIB installiert wird, muss zusätzlich zu den Jumper-Einstellungen die Software entsprechend konfiguriert werden. Für weitere Details, lesen Sie das folgende Handbuch.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch - Abschnitt <i>Drive Unit-Softwarekonfiguration</i> im Kapitel <i>Servosysteme</i> .
SPEL CT	Benutzerhandbuch Einrichten & Betrieb - 11.3 <i>Die Hardware einrichten</i>

JP1

Ab Werk fest eingestellt

1-2	3-4	5-6
○	○	

○: geschlossen

JP2

Stellen Sie den periodischen Interrupt nur für das erste MIB ein. Diese Einstellung ist für das zweite und dritte MIB nicht erforderlich.

Unterbrechungs-Grad	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
IRQ5	○				
IRQ10		○			
IRQ11			○		
IRQ12				○	
IRQ15					○

○: geschlossen

JP3 Stellen Sie den RS-232C Interrupt nur für das erste MIB ein. Diese Einstellung ist für das zweite und dritte MIB nicht erforderlich.

Unterbrechungs-Grad	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
IRQ4						<input type="radio"/>
IRQ5	<input type="radio"/>					
IRQ10		<input type="radio"/>				
IRQ11			<input type="radio"/>			
IRQ12				<input type="radio"/>		
IRQ15					<input type="radio"/>	

: geschlossen

JP4 Stellen Sie die Speicheradresse für das MIB ein.

Speicheradresse	1-2	3-4	MIB
C0000-C7FFF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
C8000-CFFFF		<input type="radio"/>	Für das dritte MIB
D0000-D7FFF	<input type="radio"/>		Für das zweite MIB
D8000-DFFFF			Für das erste MIB

: geschlossen

JP5 Stellen Sie die E/A-Adresse für das MIB ein.

E/A Adresse	1-2	3-4	5-6	MIB
300-31F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Für das erste MIB
320-33F		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Für das zweite MIB
340-35F	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Für das dritte MIB
360-37F			<input type="radio"/>	
380-39F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
3A0-3BF		<input type="radio"/>		
3C0-3DF	<input type="radio"/>			
3E0-3FF				

: geschlossen

JP6, JP7 Ab Werk fest eingestellt

1-2	3-4
<input type="radio"/>	

: geschlossen

JP8

Wenn die Konfiguration der Manipulatorarm-Achsen zwei oder mehr Drive Units erfordert, müssen diese Drive Units entweder als Master oder als Slave definiert werden. Die normale Einstellung ist „alle offen“.

Einstellung	1-2	3-4	5-6
Master (1ms signal)	○		
Master (XF signal)		○	
Slave			○

○: geschlossen

JP9, JP10

Ab Werk fest eingestellt

1-2	2-3
○	

○: geschlossen

JP11

Die normalen Einstellungen sind „offen“.

Wartung

Dieses Handbuch beinhaltet Wartungsprozeduren für die RC520-Roboter-Steuerung.

1. Sicherheitsvorkehrungen für die Wartung



WARNUNG

- Nur autorisiertem Personal, welches an der Sicherheitsschulung teilgenommen hat, sollte erlaubt werden, das Robotersystem zu warten. Die Sicherheitsschulung ist das Programm für Industrie-Roboter-Bediener, welches den Gesetzen und Regelungen jeden Landes entspricht. Am Sicherheitstraining teilnehmendes Personal erlangt Wissen über Industrie-Roboter (Betrieb, Teachen usw.), über Überprüfungen und über entsprechende Regeln/Vorschriften. Das Robotersystem zu warten ist dem Personal erlaubt, welches die Roboter-System-Schulung und die Wartungs-Schulung abgeschlossen hat, die durch den Hersteller, Händler oder Systemhäuser durchgeführt wurden.
- Verwenden Sie ausschließlich geeignete/genau angegebene Ersatzteile, besonders für den Austausch der optionalen Boards oder anderer Teile in der Steuerung. Die Verwendung nicht angegebener Teile kann einen schweren Schaden am Robotersystem und/oder schwere Sicherheitsprobleme verursachen.
- Entfernen Sie keine Teile, die nicht in diesem Handbuch enthalten sind. Folgen Sie der Wartungsprozedur genau so, wie in diesem Handbuch beschrieben ist. Verwenden Sie keine anderen Methoden, als die, die in diesem Handbuch beschrieben sind, wenn Sie ein Teil ersetzen oder das Gerät warten. Das unsachgemäße Entfernen von Teilen oder die unsachgemäße Wartung kann nicht nur eine unzulängliche Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Die Verriegelung der Sicherheitstür muss funktionieren, wenn das Robotersystem betrieben wird. Betreiben Sie das System nicht, wenn der Schalter nicht EIN/AUS-geschaltet werden kann (z.B. wenn Klebeband um den Schalter gelegt ist). Der Betrieb des Robotersystems ohne dass der Schalter richtig funktioniert, ist sehr gefährlich und kann ernste Sicherheitsprobleme verursachen, da der Sicherheitstür-Eingang seine bestimmungsgemäße Funktion nicht erfüllen kann.



WARNUNG

- Bevor Sie irgendeine Wartungsprozedur ausführen, vergewissern Sie sich immer, dass der Hauptstromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet ist, und dass der hochspannungsgeladene Bereich vollständig entladen ist. Das Ausführen einer Wartungsprozedur, während die Hauptstromversorgung EINGeschaltet ist oder der hochspannungsgeladene Bereich nicht vollständig entladen ist, ist sehr gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag führen und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.



VORSICHT

- Berühren Sie die Motor-Treiber-Module und das Schaltnetzteil in der Steuerung nicht direkt. Die Motor-Treiber-Module und das Schaltnetzteil können sehr heiß werden und zu Verbrennungen führen. Wenn Sie diese warten, prüfen Sie die Oberflächentemperatur, und tragen Sie, wenn nötig, Schutzhandschuhe.
- Stoßen Sie während der Wartung keine Teile, schütteln Sie keine Teile und lassen Sie keine Teile fallen. Wenn die mit Daten in Bezug stehenden Teile (das CD-ROM-Laufwerk, FDD, HDD usw.) physikalisch gestoßen werden, können sie beschädigt werden und außerdem kann ein Datenverlust beim Laden / Sichern der Daten verursacht werden.
- Verlieren Sie nicht die Schrauben, die während der Wartung entfernt wurden. Wenn eine Schraube in die Steuereinheit oder die Drive Unit gefallen ist, nehmen Sie die Schraube heraus. Wenn die Schraube in der Steuereinheit oder der Drive Unit gelassen wird, kann sie einen Kurzschluss verursachen und zu Geräteschäden der Teile und/oder des Robotersystems führen.
- Stellen Sie sicher, dass die Nennleistung (Wattleistung) eines neuen Motor-Treiber-Moduls richtig ist. Die Verwendung eines Motor-Treiber-Moduls mit einer falschen Nennleistung (Wattleistung) in der Drive Unit kann nicht nur eine unzulängliche Funktion des Robotersystems verursachen, sondern das System auch beschädigen.
- Die Seriennummern der Drive Unit und des Manipulatorarmes, die angeschlossen werden sollen, sind auf dem Kontrollaufkleber auf der Steuerung angegeben. Schließen Sie die Steuerung, die Drive Unit und den Manipulatorarm richtig an. Unsachgemäße Verbindungen zwischen der Drive Unit und dem Manipulatorarm und zwischen der Steuerung und der Drive Unit können nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.
- Wenn mehr als eine Drive Unit an die Steuerung im Robotersystem angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die DU-Nummern (DU1 - DU3) übereinstimmen. Diese sind über dem MIB-Anschluss an der Steuerung und an der Drive Unit (über dem MOTION-Anschluss) angegeben. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuerung und der Drive Unit kann nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

HINWEIS

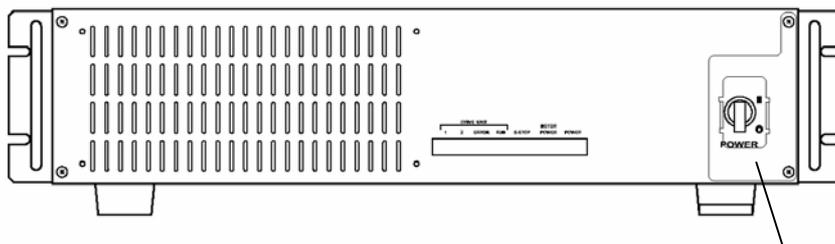


Bevor Sie die Steuerung warten, müssen alle Daten als Sicherung kopiert werden.

1.1 Verriegelung

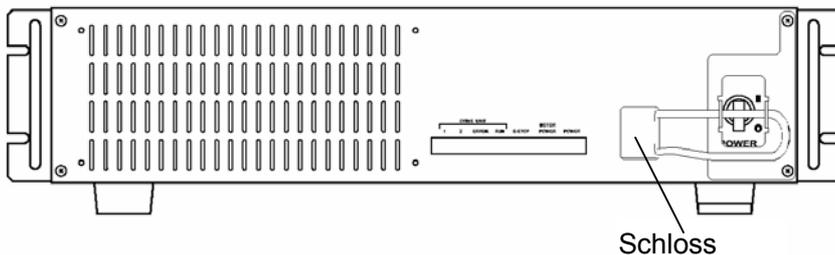
Die Verriegelung ist eine Methode, um jemanden davon abzuhalten, das Robotersystem versehentlich EIN zu schalten, während jemand anderes sich innerhalb des geschützten Bereiches aufhält, um Wartungen oder Reparaturen durchzuführen. Wenn das Robotersystem verriegelt ist, ist der POWER-Schalter der Drive Unit in der AUS-Position verriegelt. Die Prozedur für die Verriegelung wird wie folgt beschrieben.

- (1) Schalten Sie die Drive Unit AUS.
- (2) Befestigen Sie die Verriegelungsplatte wie unten dargestellt an der Drive Unit. Befestigen Sie die Platte dann mit Schrauben.



Verriegelungsplatte

- (3) Stecken Sie ein Schloss durch die Ösen in der Verriegelungsplatte, wie unten dargestellt.

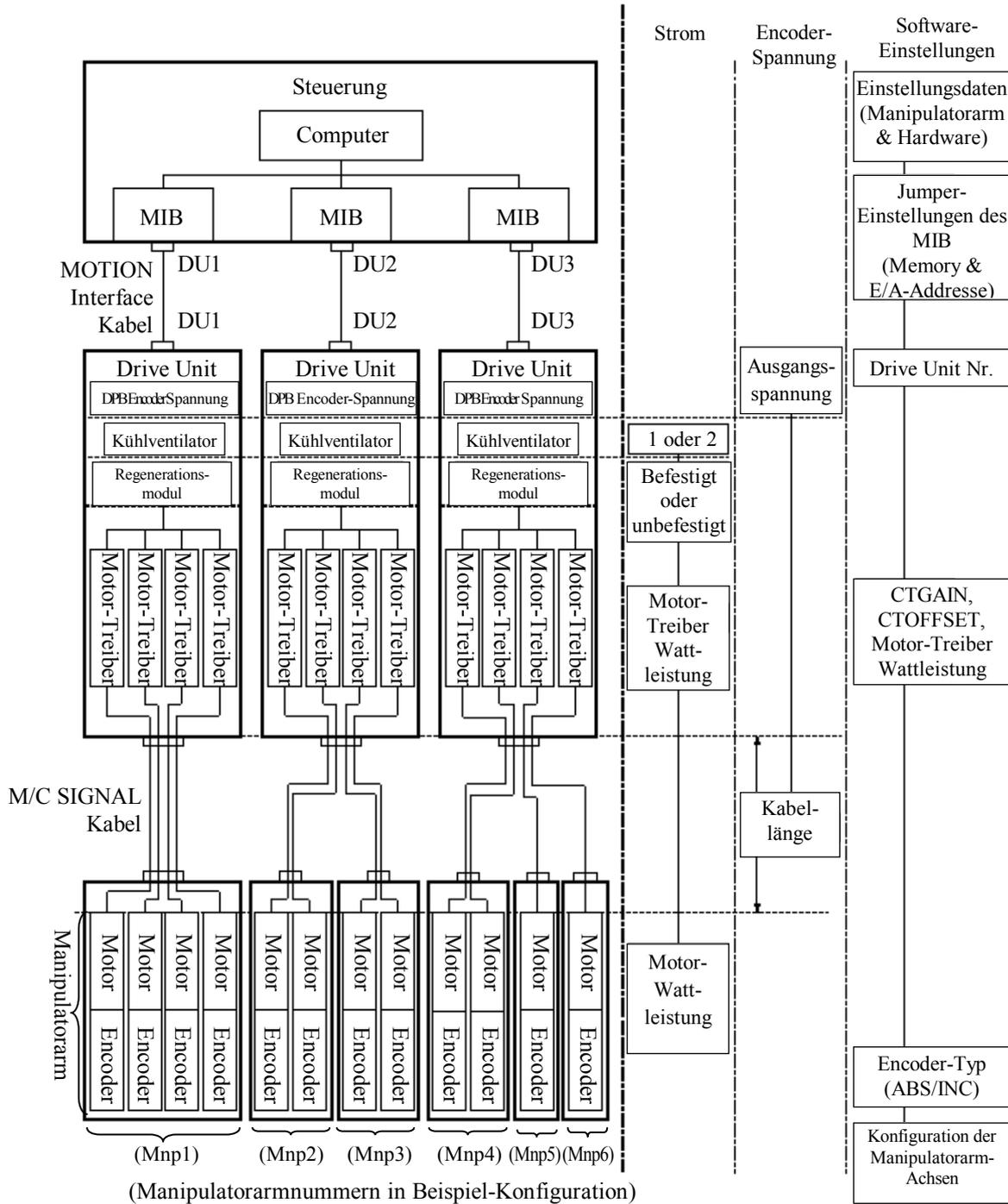


Schloss

2. Hardware-Konfiguration

2.1 Steuereinheit, Drive Unit und Manipulatorarm

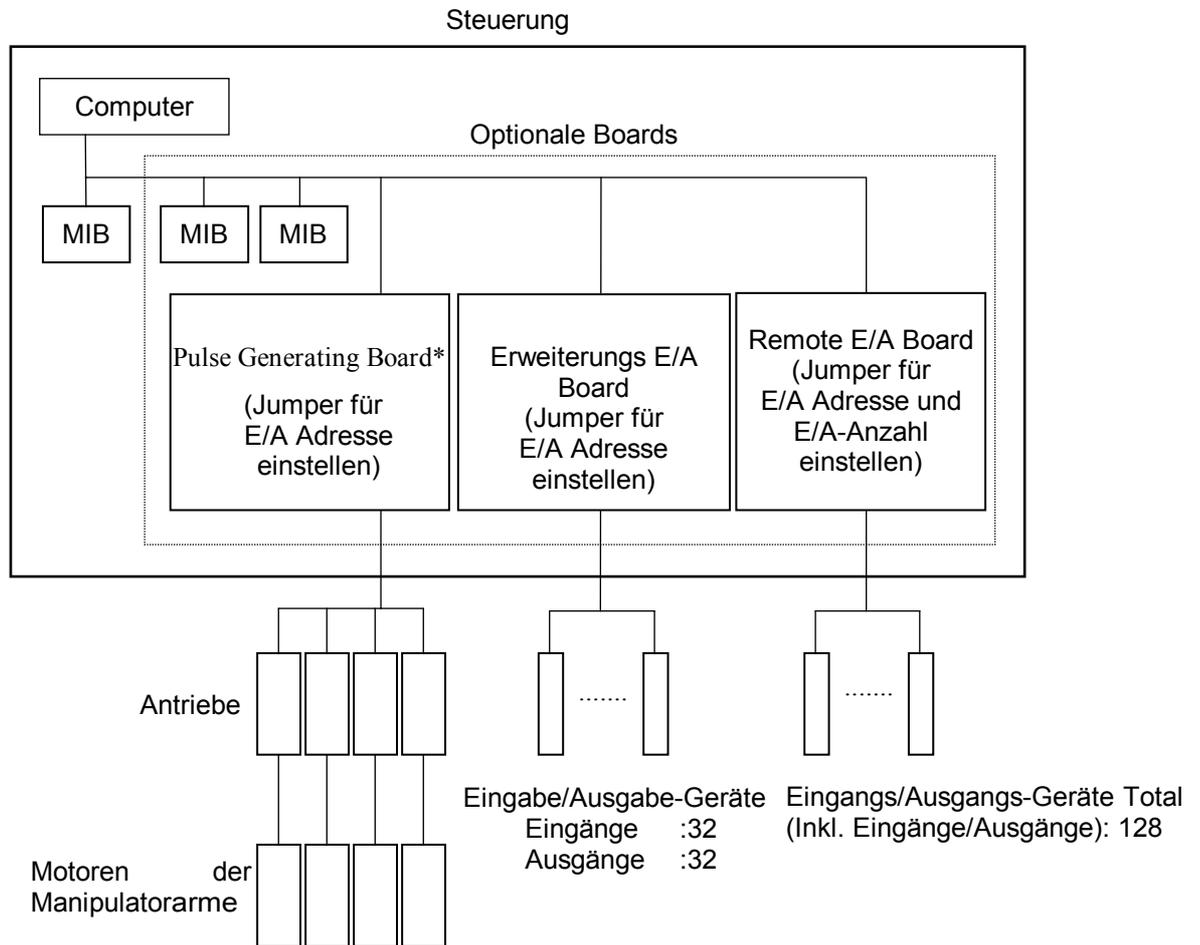
Die Abbildung unten stellt das Hardware-Layout (Steuerung, Drive Units und Manipulatorarme) dar. Wenn Sie ein Modul in einer der Einheiten austauschen, lesen Sie den entsprechenden Abschnitt in diesem Handbuch. Folgen Sie den Anweisungen und den Empfehlungen zur Einstellung.



2.2 Optionale Boards

Die erhältlichen optionalen Boards sind von Ihrem System abhängig.

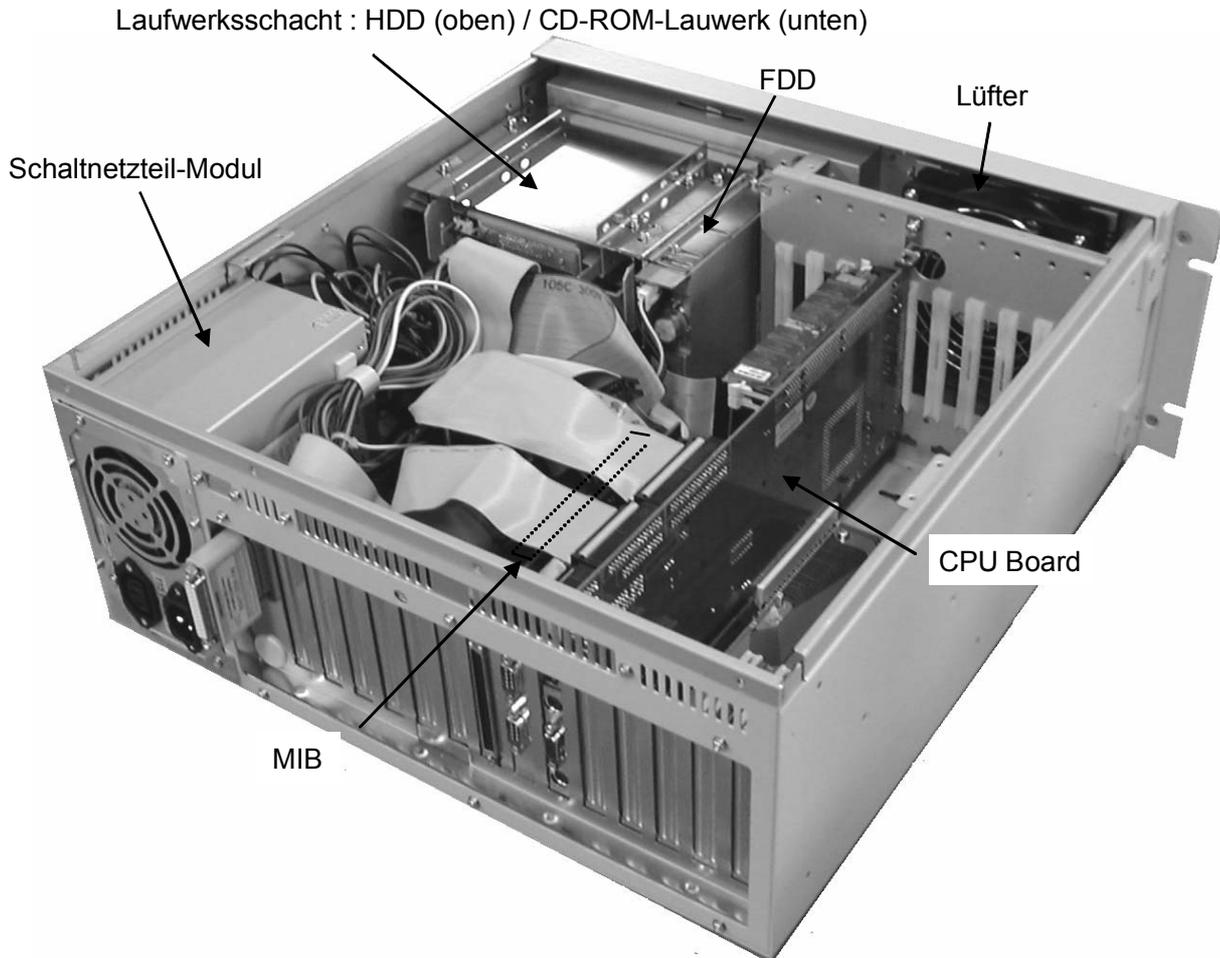
Bsp.: SPEL CT:



3. Steuerung

3.1 Übersicht

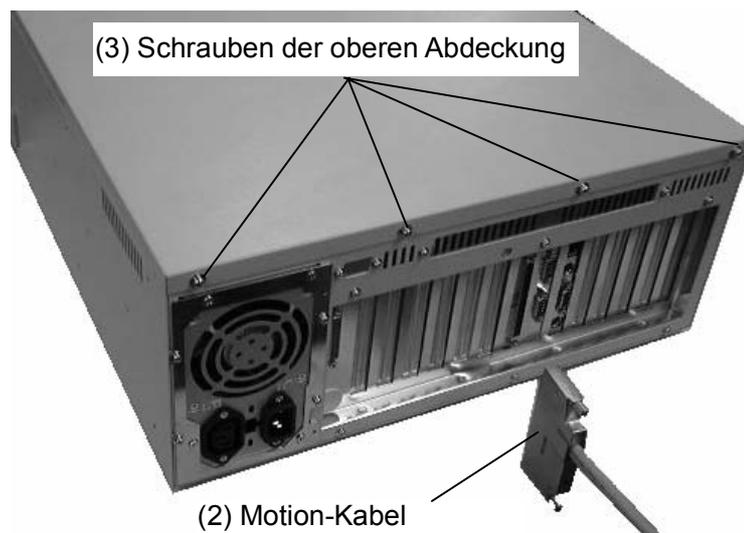
Innenaufbau der Steuereinheit:



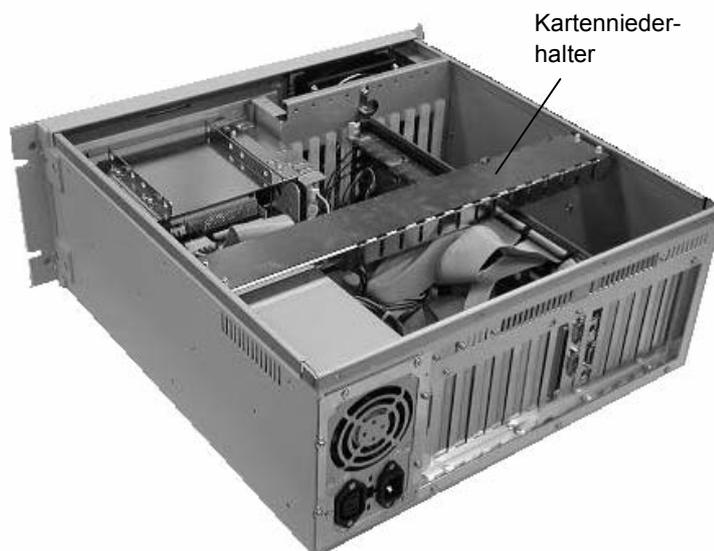
3.2 Das MIB austauschen

Um das MIB auszutauschen, folgen Sie diesen Schritten:

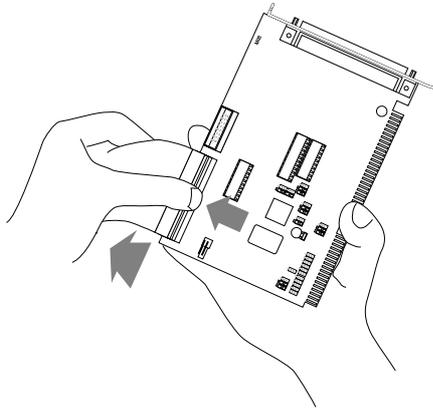
- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter. Schalten Sie die Steuerung und die Drive Unit AUS.
- (2) Trennen Sie das Motion-Kabel vom MIB.



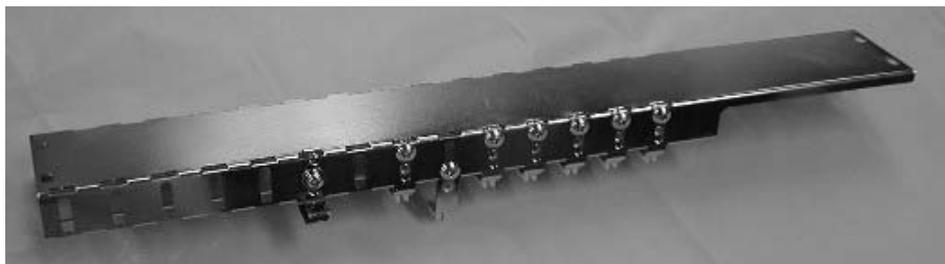
- (3) Entfernen Sie die vier Schrauben der oberen Abdeckung auf der Rückseite der Steuerung.
- (4) Entfernen Sie die obere Abdeckung der Steuerung.
- (5) Entfernen Sie die vier Befestigungsschrauben des Kartenniederhalters und entfernen Sie diesen.



- (6) Trennen Sie das Flachkabel vom CPU-Board.
- (7) Entfernen Sie die Befestigungsschraube des MIB und entfernen Sie das MIB aus dem Slot der Steuerung.
- (8) Trennen Sie das Kabel vom MIB, während Sie die Steckerverriegelung aushaken, wie unten dargestellt.



- (9) Setzen Sie die Jumper auf dem neuen MIB genau so, wie auf dem alten Board. Lesen Sie Einrichten & Betrieb 10. Jumbereinstellungen für MIB (Motion Interface Board) für Details zu den Jumbereinstellungen.
- (10) Schließen Sie das Kabel des System Panels an das neue MIB an.
- (11) Befestigen Sie das neue MIB im selben Optionsslot der Steuerung und ziehen Sie die Befestigungsschrauben an, um das neue Board zu sichern.
- (12) Schließen Sie das Flachkabel an, das in Schritt (6) vom CPU-Board getrennt wurde. Zum Anschluss des Kabels lesen Sie Wartung 3.4 Das CPU-Board austauschen.
- (13) Lösen Sie die Schrauben, mit welchen die Halterung befestigt ist.

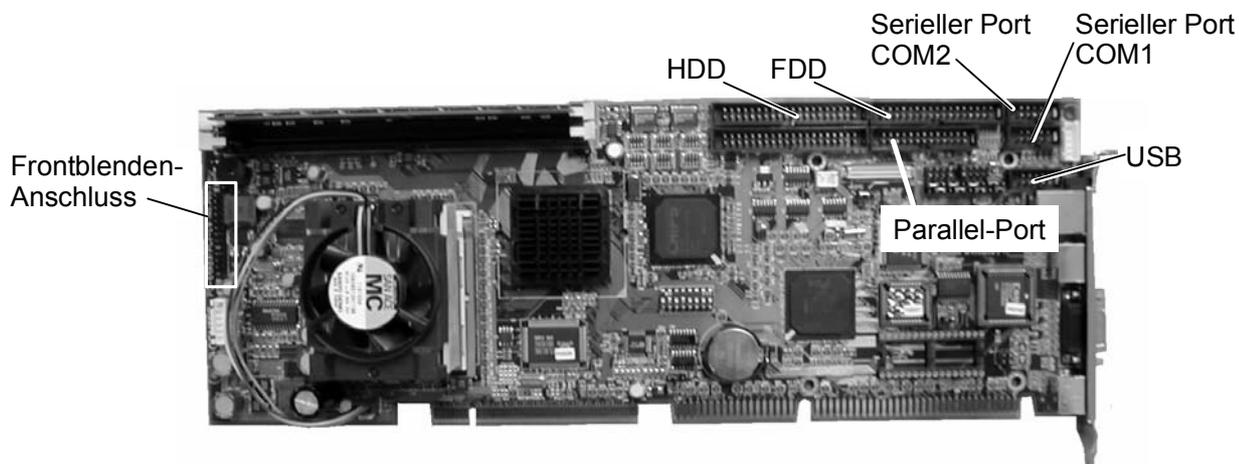


- (14) Befestigen Sie den Kartenniederhalter an der Steuerung.
- (15) Justieren Sie die Halterung und befestigen Sie diese mit Schrauben an der Innenseite der Steuerung. Die Halterung muss so justiert sein, dass sie das Board sicher, aber nicht zu fest, hält.
- (16) Setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf die Steuerung und befestigen Sie diese mit vier Schrauben.
- (17) Schließen Sie das Motion-Schnittstellenkabel am MIB an.

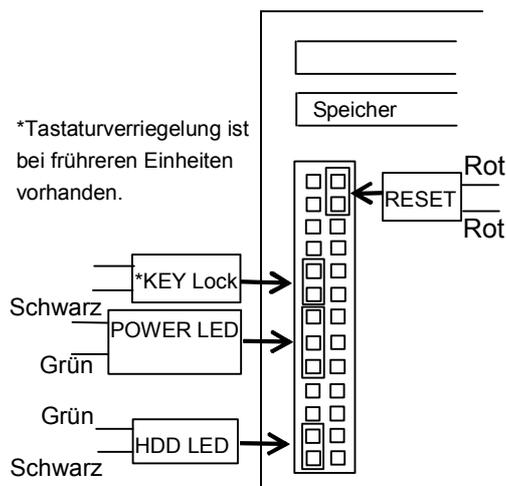
3.3 Das CPU-Board austauschen

Um das CPU-Board auszutauschen, folgen die den Schritten unten:

- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter. Schalten Sie die Steuerung und die Drive Unit AUS.
- (2) Trennen Sie die Kabel vom CPU-Board an der Rückseite der Steuerung.
- (3) Entfernen Sie die vier Schrauben der oberen Abdeckung auf der Rückseite der Steuerung.
- (4) Entfernen Sie die obere Abdeckung der Steuerung.
- (5) Entfernen Sie die vier Befestigungsschrauben des Kartenniederhalters und entfernen Sie diesen.
- (6) Trennen Sie alle Kabel vom CPU-Board. (HDD, FDD, Parallel Port, COM1, COM2 USB und Frontblende.)



Die Details zum Frontblenden-Anschluss sind unten dargestellt.



- (7) Entfernen Sie den Haltewinkel des CPU-Boards auf der Vorderseite der Steuerung.
- (8) Entfernen Sie die Befestigungsschraube des CPU-Boards auf der Rückseite der Steuerung und ziehen Sie das CPU-Board aus dem Slot.
- (9) Stecken Sie das neue CPU-Board in den Slot. Befestigen Sie das Board dann im Slot.
- (10) Schließen Sie die Kabel am CPU-Board an.
- (11) Befestigen Sie den Kartenniederhalter an der Steuerung.
- (12) Stellen Sie die Länge der Halterung für das CPU-Board so ein, dass die Halterung das Board sicher, aber nicht zu fest, unten hält. Ziehen Sie dann die Schraube fest.
- (13) Befestigen Sie die obere Abdeckung an der Steuerung.
- (14) Schließen Sie die Kabel, die vor dem Board-Austausch getrennt wurden, an die Rückseite der Steuerung an.

<Sicherheitsvorkehrungen für Lithium Batterien>



VORSICHT

- Lithium Batterien enthalten brennbare Materialien wie Lithium, organische Lösungsmittel usw. Bei falscher Anwendung können die Batterien Hitze erzeugen, explodieren oder Feuer fangen. Beachten Sie die folgenden Vorkehrungen für den sicheren Gebrauch von Lithium Batterien.
 - Verwenden Sie den angegebenen Batterietyp und schließen Sie die positiven (+) und negativen (-) Elektroden richtig an.
 - Vermeiden Sie, dass die positiven (+) und negativen (-) Elektroden während der Wartung kurzgeschlossen.
 - Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer oder erhitzen Sie sie nicht auf hohe Temperaturen.
 - Nehmen Sie Batterien nicht auseinander und verändern Sie sie nicht.
 - Wenn Sie Batterien wegwerfen, isolieren Sie die Anschlüsse, indem Sie diese mit Klebeband o.ä. umwickeln.

3.4 Ein optionales Board austauschen

Wenn Sie ein Optionales Board (oder mehrere) ersetzen, lesen Sie *Wartung 3.2 Das MIB austauschen* und folgen Sie dieser Vorgehensweise. Wenn auf dem alten Board ein Jumper eingestellt wurde, muss dieser auf dem neuen Board genau so eingestellt werden, wie auf dem alten Board.

3.5 Das System Panel austauschen

Um das System Panel auszutauschen, folgen Sie den Schritten, die in den Abschnitten 3.5.1 und 3.5.2 unten angegeben sind.

3.5.1 Das System Panel entfernen

- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter und schalten Sie dann sowohl die Steuerung als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Trennen Sie das Bediengerät, das ATTEND-Steuergerät oder den OPTIONAL DEVICE-Blindstecker vom OPTIONAL DEVICE-Anschluss.
- (3) Entfernen Sie das HDD. Zur Vorgehensweise lesen Sie *Wartung 3.8 Das HDD (Hard Disk Drive) austauschen*.
- (4) Entfernen Sie die vier Schrauben der oberen Abdeckung auf der Rückseite der Steuerung.
- (5) Entfernen Sie die obere Abdeckung der Steuerung.
- (6) Entfernen Sie den Kartenniederhalter von der Steuerung.
- (7) Trennen Sie das Kabel vom MIB, während Sie die Steckerverriegelung aushaken.
- (8) Trennen Sie alle Kabel, die an das CD-ROM Laufwerk, das HDD und das FDD angeschlossen sind.

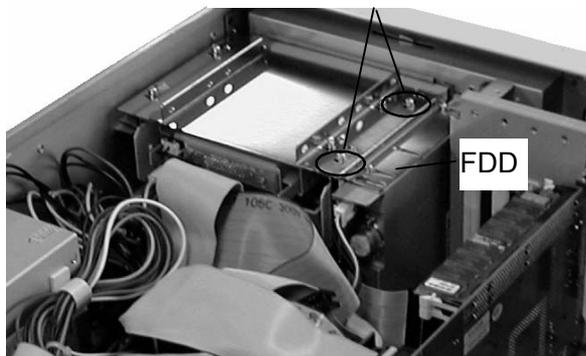


VORSICHT

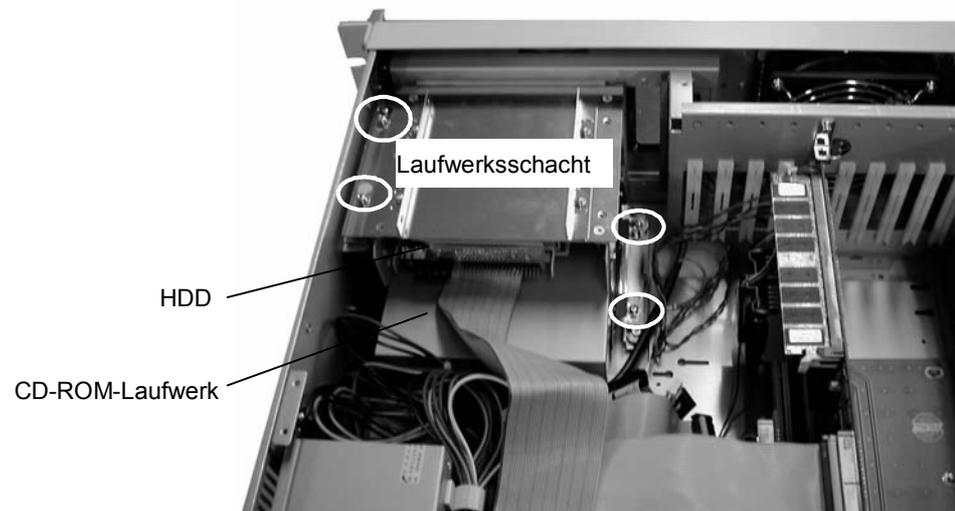
- Stoßen Sie während der Wartung keine Teile, schütteln Sie keine Teile und lassen Sie keine Teile fallen. Wenn die mit Daten in Bezug stehenden Teile (das CD-ROM-Laufwerk, FDD, HDD usw.) physikalisch gestoßen werden, können sie beschädigt werden und außerdem kann ein Datenverlust beim Laden / Sichern der Daten verursacht werden.

- (9) Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des FDD und entfernen Sie das FDD.

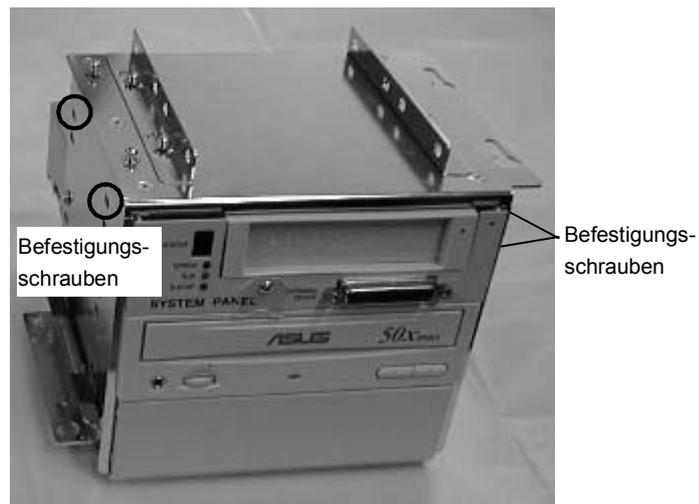
FDD-Befestigungsschrauben



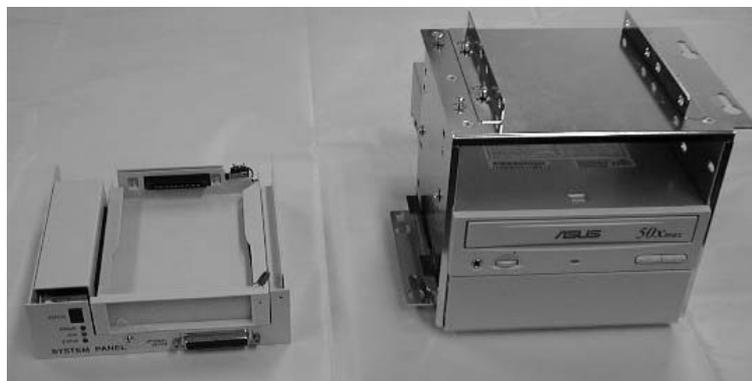
- (10) Entfernen Sie die vier Befestigungsschrauben des Laufwerksschachtes und entfernen Sie den Laufwerksschacht.



- (11) Entfernen Sie die vier Befestigungsschrauben auf beiden Seiten des Laufwerksschachtes.

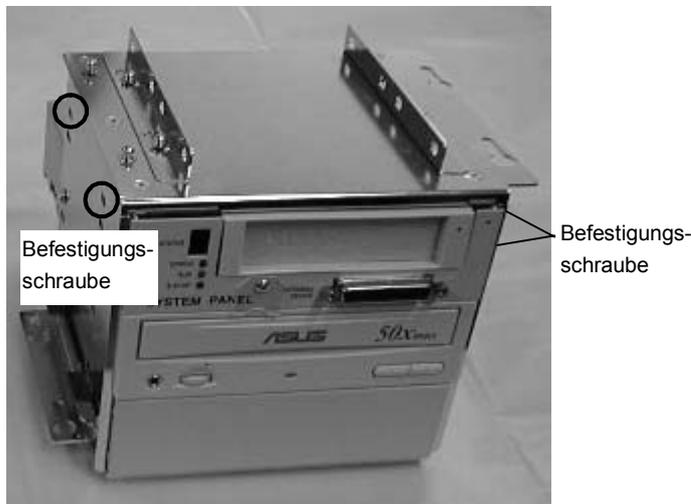


- (12) Entfernen Sie das System Panel aus dem Laufwerksschacht.

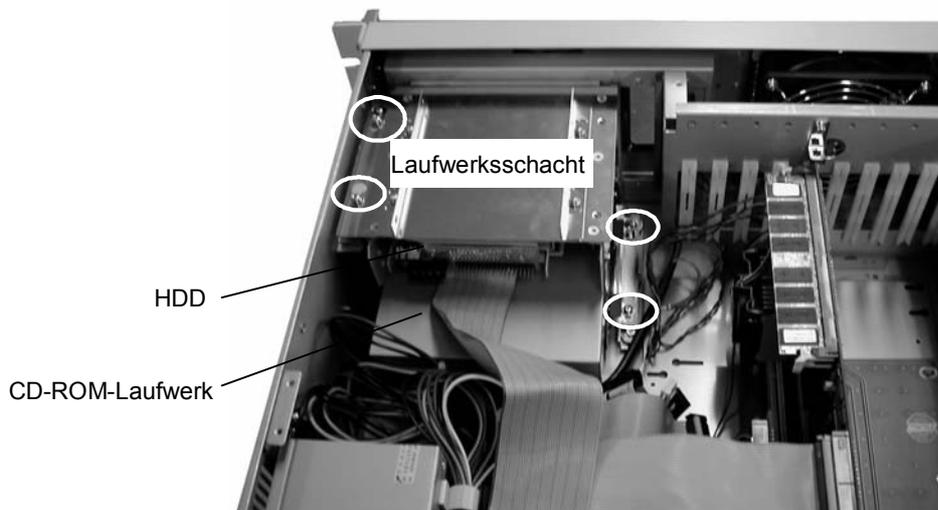


3.5.2 Das System Panel installieren

- (1) Schieben Sie ein neues System Panel in den Laufwerksschacht und sichern Sie das System Panel mit den Schrauben.



- (2) Setzen Sie den Laufwerksschacht in die Steuereinheit und befestigen Sie diesen mit Schrauben.



- (3) Installieren Sie das FDD in der Steuerung.
- (4) Schließen Sie die Kabel für FDD, HDD und CD-ROM-Laufwerk an.
- (5) Schließen Sie das Kabel des System Panels an das MIB an.
- (6) Lösen Sie die Schrauben, mit welchen die Halterungen am Kartenniederhalter befestigt sind.
- (7) Befestigen Sie den Kartenniederhalter an der Steuerung.
- (8) Justieren Sie die Halterungen und befestigen Sie diese mit Schrauben an der Innenseite der Einheit. Die Halterungen müssen so justiert sein, dass sie die Boards sicher, aber nicht zu fest, halten.

- (9) Setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf die Steuerung und befestigen Sie diese mit vier Schrauben.
- (10) Installieren Sie das HDD und sichern Sie es mit der HDD-Halterplatte. Für nähere Informationen lesen Sie *Wartung 3.8 Das HDD (Hard Disk Drive) austauschen*.
- (11) Schließen Sie das Bediengerät oder den OPTIONAL DEVICE-Blindstecker, welche(r) zuvor getrennt wurde, am OPTIONAL DEVICE-Anschluss an.

3.6 Den Ventilator-Filter reinigen und austauschen

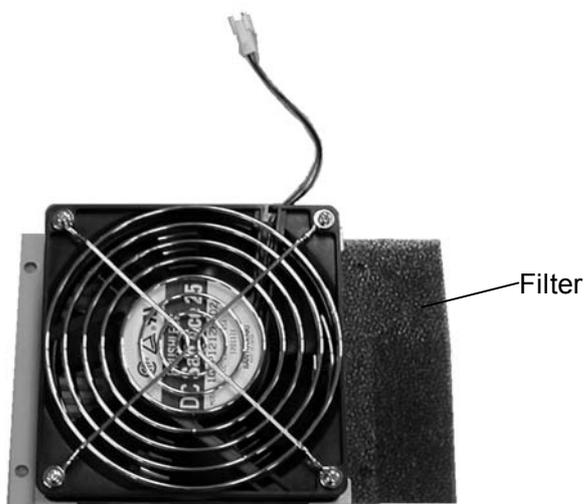
Ventilator-Filter

Um den Ventilator-Filter zu reinigen und auszutauschen, gehen Sie wie folgt vor:

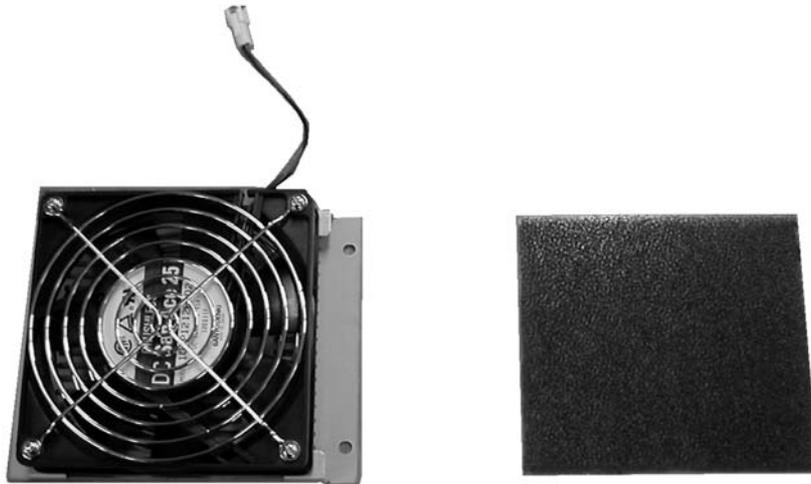
- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter. Schalten Sie dann sowohl die Steuerung als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Entfernen Sie die vier Schrauben der Frontblende der Steuerung und entfernen Sie den Ventilator-Filter.



- (3) Ziehen Sie den Filter aus dem Filter-Fach.



- (4) Reinigen oder ersetzen Sie den Filter. Wenn Sie den Filter reinigen, saugen Sie den Staub mit einem Staubsauger auf.



- (5) Schieben Sie den sauberen Filter zurück in das Filtergehäuse.
- (6) Befestigen Sie den Ventilator-Filter an der Steuereinheit.

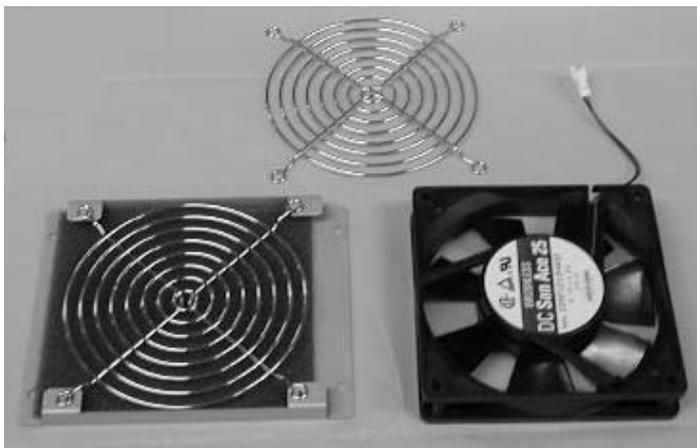
3.7 Den Ventilator austauschen

Um den Ventilator auszutauschen, folgen Sie diesen Schritten:

- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter. Schalten Sie dann sowohl die Steuerung als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Entfernen Sie die vier Schrauben an der Frontblende der Steuerung und entfernen Sie den Ventilator.



- (3) Entfernen Sie die vier Schrauben des Ventilators und entfernen Sie den Ventilatorschutz von der Vorderseite des Ventilators.



- (4) Ersetzen Sie den Ventilator durch einen neuen.
- (5) Setzen Sie den neuen Ventilator und den Ventilatorschutz auf die Bodenplatte. Sichern Sie sie dann mit den Schrauben.
- (6) Befestigen Sie den Ventilator an der Steuereinheit.

3.8 Das HDD (Hard Disk Drive) austauschen



- Stoßen Sie während der Wartung keine Teile, schütteln Sie keine Teile und lassen Sie keine Teile fallen. Wenn die mit Daten in Bezug stehenden Teile (das CD-ROM-Laufwerk, FDD, HDD usw.) physikalisch gestoßen werden, können sie beschädigt werden und außerdem kann ein Datenverlust beim Laden / Sichern der Daten verursacht werden.

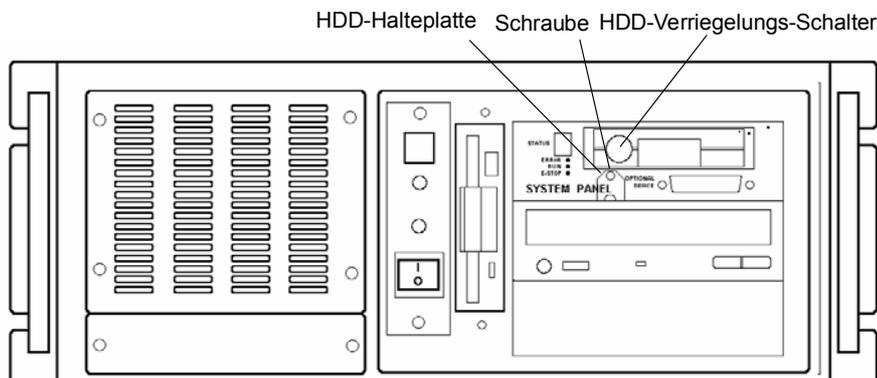


Sichern Sie die nötigen Daten des Projektes und des Systems, bevor Sie das HDD austauschen. Stellen Sie die Daten des Projektes und des Systems nach dem Austausch wieder her.

Die Details zur Datensicherung/-wiederherstellung sind in folgenden Handbüchern beschrieben.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch - EPSON RC+ und GUI Wartung
SPEL CT	Benutzerhandbuch Einrichten & Betrieb - 11.7 Hardware & Manipulatorarm-Einstellungen sichern/wiederherstellen

- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter. Schalten Sie sowohl die Steuerung als auch die Drive Units AUS.
- (2) Öffnen Sie die Fronttür.
- (3) Lösen Sie die Schraube auf der HDD-Halteplatte und entfernen Sie die Platte vom HDD.



- (4) Schieben Sie den HDD-Verriegelungs-Schalter nach rechts.
- (5) Ziehen Sie das HDD heraus.
- (6) Setzen Sie ein neues HDD ein. Schieben Sie den HDD-Verriegelungs-Schalter nach links und sichern Sie ihn mit der HDD-Halteplatte.

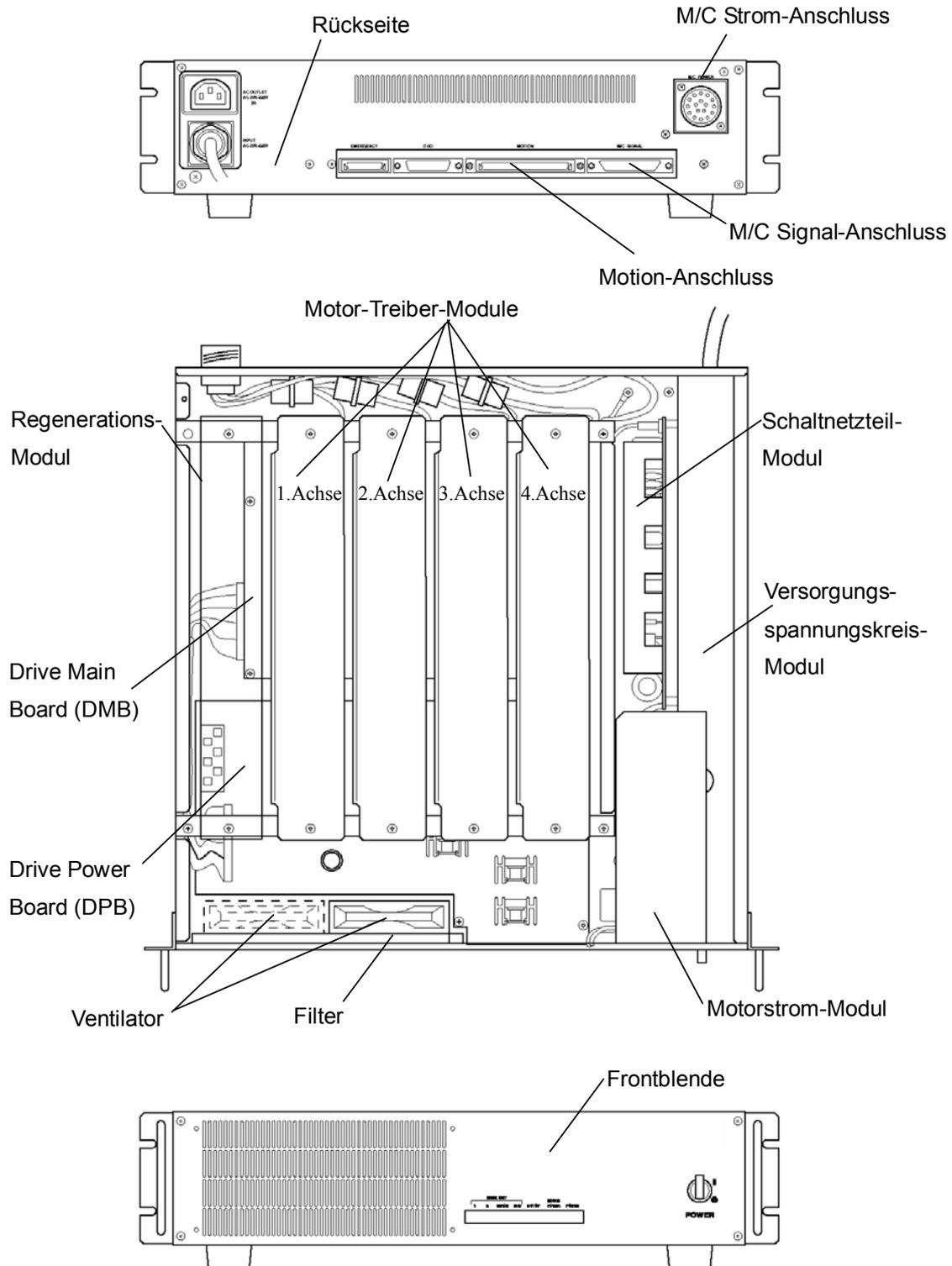


Lesen Sie für die neuen Hard-Disk-Einstellungen die Anweisungen, die mit dem neuen HDD geliefert worden sind.

4. Drive Unit

4.1 Übersicht

Die Abbildungen unten zeigen die Rückseite, die Oberseite und die Front der RC520 Drive Unit.



4.2 Anschlussbelegungen für die Systemanschlüsse

Die folgenden Tabellen zeigen die Anschlussbelegungen für den M/C-Stromanschluss und den M/C-Signalanschluss bzw. den Motion-Anschluss. Für die Anschlussbelegungen der Anschlüsse, die nicht in diesem Abschnitt enthalten sind, lesen Sie das Kapitel *Einrichten & Betrieb*.

4.2.1 M/C Strom

Anschluss-Nr.	Signal	Anschluss-Nr.	Signal
1	1U	9	3W
2	4V	10	2U
3	1V	11	NC
4	4U	12	NC
5	SHIELD	13	3V
6	1W	14	2V
7	4W	15	3U
8	NC	16	2W
		⊕	FGND

4.2.2 M/C Signal

Anschluss-Nr.	Signal	Anschluss-Nr.	Signal	Anschluss-Nr.	Signal
1	EG	26	1S	51	2 \bar{B}
2	4A	27	1HOME	52	2 \bar{Z}
3	4B	28	ENC+5V	53	2 \bar{S}
4	4Z	29	NC	54	NC
5	4S	30	NC	55	ENC+5V
6	4HOME	31	NC	56	EG
7	ENC+5V	32	EMB1	57	1 \bar{A}
8	EG	33	+24V	58	1 \bar{B}
9	3A	34	RG	59	1 \bar{Z}
10	3B	35	EG	60	1 \bar{S}
11	3Z	36	4 \bar{A}	61	HCOM
12	3S	37	4 \bar{B}	62	ENC+5V
13	3HOME	38	4 \bar{Z}	63	NC
14	ENC+5V	39	4 \bar{S}	64	NC
15	EG	40	NC	65	NC
16	2A	41	ENC+5V	66	EMB2
17	2B	42	EG	67	+24V
18	2Z	43	3 \bar{A}	68	RG
19	2S	44	3 \bar{B}		
20	2HOME	45	3 \bar{Z}		
21	ENC+5V	46	3 \bar{S}		
22	EG	47	NC		
23	1A	48	ENC+5V		
24	1B	49	EG		
25	1Z	50	2 \bar{A}		

HINWEIS



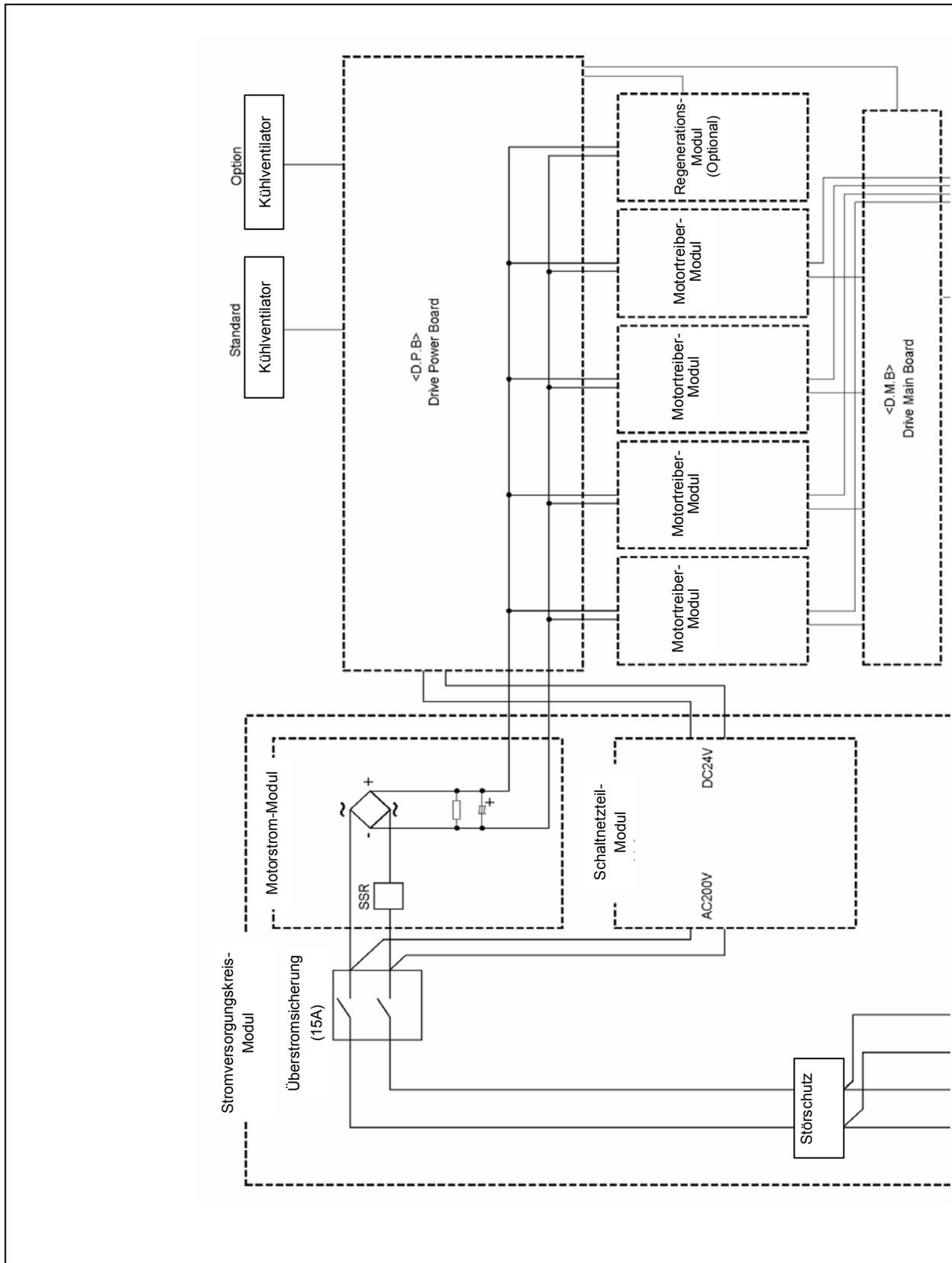
Die Anordnung der Anschlussnumerierung von Drive Unit und Manipulatorarm unterscheidet sich: eine ist horizontal ausgelegt, die andere ist vertikal ausgelegt.

4.2.3 MOTION

Anschluss-Nr.	Signal	Anschluss-Nr.	Signal	Anschluss-Nr.	Signal
1	+5V	41	XF+	81	ED4+
2	(NC)	42	XF-	82	ED4-
3	RAS+	43	RESMIB+	83	ED2+
4	RAS-	44	RESMIB-	84	ED2-
5	EA13+	45	E_STOP001	85	ED0+
6	EA13-	46	E_STOP002	86	ED0-
7	EA11+	47	E_SW21	87	RDEN+
8	EA11-	48	(NC)	88	RDEN-
9	EA9+	49	GND	89	INT4+
10	EA9-	50	GND	90	INT4-
11	EA7+	51	E_SW11	91	READY+
12	EA7-	52	GND	92	READY-
13	EA5+	53	EA14+	93	E_STOP003
14	EA5-	54	EA14-	94	E_STOP004
15	EA3+	55	EA12+	95	NC
16	EA3-	56	EA12-	96	NC
17	EA1+	57	EA10+	97	NC
18	EA1-	58	EA10-	98	E_SW22
19	BANK2+	59	EA8+	99	GND
20	BANK2-	60	EA8-	100	E_SW12
21	BANK0+	61	EA6+		
22	BANK0-	62	EA6-		
23	GND	63	EA4+		
24	GND	64	EA4-		
25	MRD+	65	EA2+		
26	MRD-	66	EA2-		
27	EIOR+	67	EA0+		
28	EIOR-	68	EA0-		
29	ED7+	69	BANK1+		
30	ED7-	70	BANK1-		
31	ED5+	71	RESET+		
32	ED5-	72	RESET-		
33	ED3+	73	GND		
34	ED3-	74	GND		
35	ED1+	75	MWR+		
36	ED1-	76	MWR-		
37	SDEN+	77	EIOW+		
38	SDEN-	78	EIOW-		
39	BIO+	79	ED6+		
40	BIO-	80	ED6-		

4.3 Drive Unit

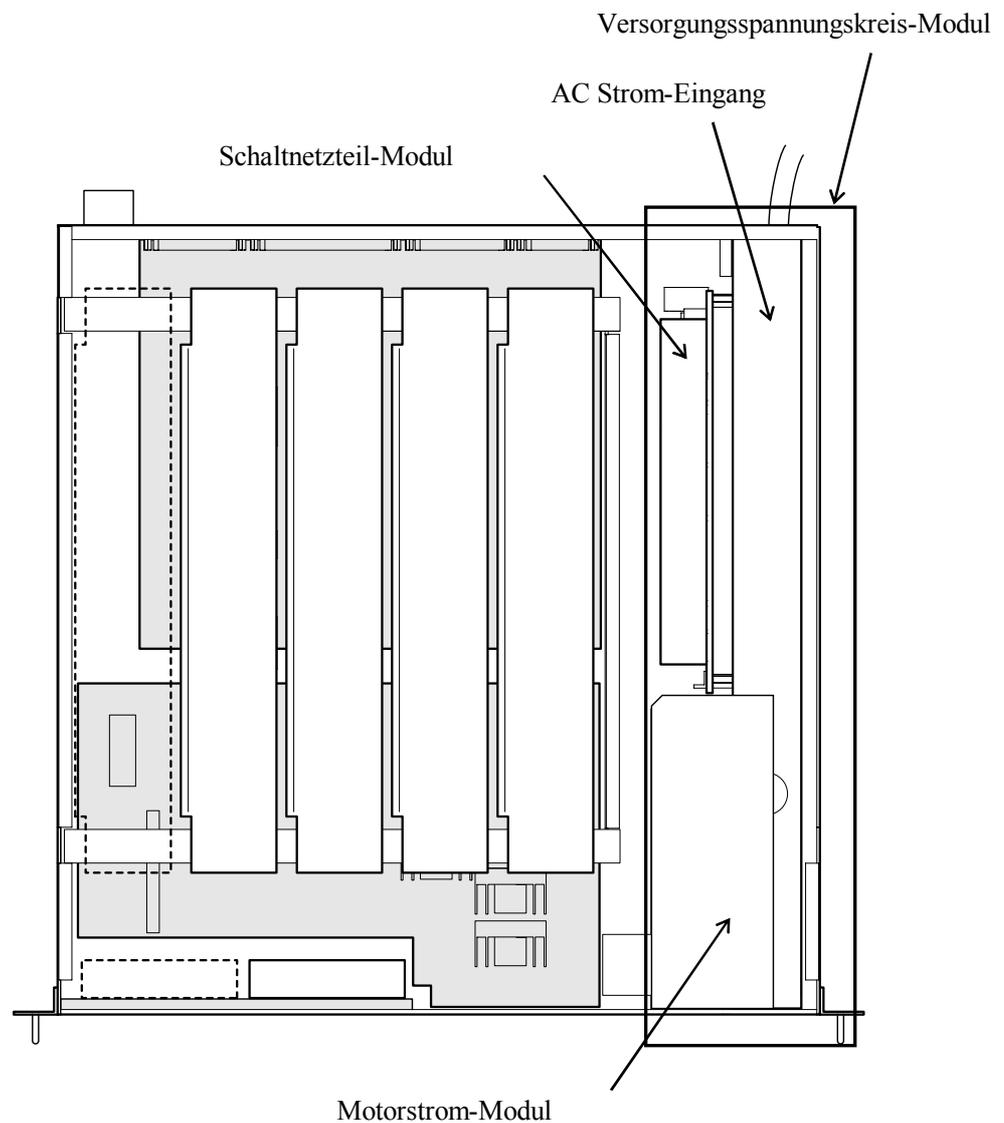
4.3.1 Systemkonfiguration



4.3.2 Modulfunktionen und -Aufbau

Die Drive Unit besteht aus dem Stromversorgungskreis-Modul, dem Motorstrom-Modul und dem Schaltnetzteil-Modul. Die Funktionen der Module sind in der Tabelle unten beschrieben. Die folgende Abbildung stellt die Stellen in der Drive Unit dar, an welchen jedes Modul installiert werden muss.

Modul	Beschreibung
Versorgungsspannungskreis-Modul	Dieses Modul enthält die folgenden Module: den AC-Stromeingang, den Motorstrom und das Schaltnetzteil.
Motorstrom	Dieses Modul richtet AC200V (oder örtlich entsprechendes) gleich und gibt Gleichstrom an die Motoren aus.
Schaltnetzteil	Dieses Modul gibt DC24V aus, von AC200V (oder örtlich entsprechendem) gleichgerichtet.



4.3.3 Das Schaltnetzteil-Modul kontrollieren

Das Schaltnetzteil-Modul richtet AC200V (oder örtlich Entsprechendes) gleich und gibt DC24V aus. DC24V wird durch das DPB konvertiert, um VCC (+5V), den Motortreiber ($\pm 5V$) und den Encoder (5V) mit Strom zu versorgen.

Kontrollieren Sie das Schaltnetzteil-Modul, indem Sie diesen Schritten folgen:

- (1) Schalten Sie die Drive Unit(s) EIN.
- (2) Überprüfen Sie, ob die POWER LED (grün) auf der Frontblende der Drive Unit leuchtet.

HINWEIS



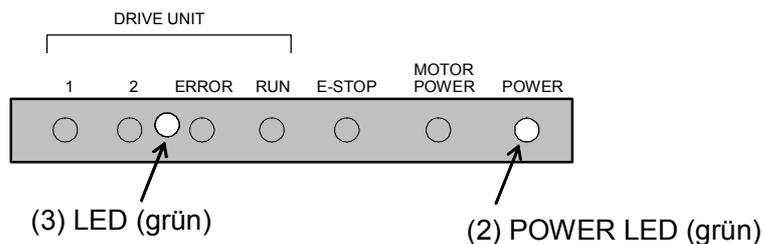
Wenn diese LED entweder AUS oder schwach ist, ist der +24V-Spannungsquelle vermutlich nicht in Ordnung.

- (3) Kontrollieren Sie die Frontblende der Drive Unit, um sicherzustellen, dass die LED (grün) auf der linken Seite und hinter der ERROR LED (rot) EIN geschaltet ist.

HINWEIS



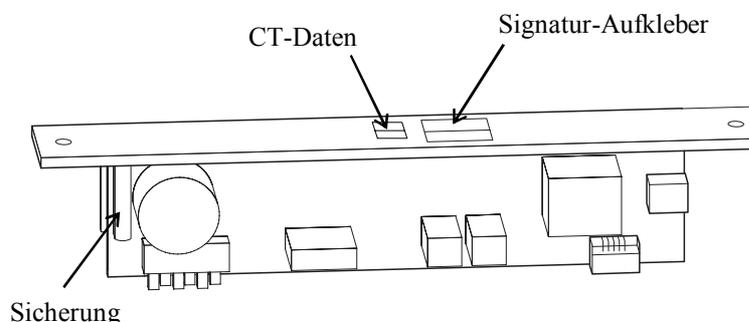
Wenn diese Lampe AUS ist, funktioniert entweder der +24V- oder der +5V-Spannungsquelle nicht richtig oder die +24V-Spannung ist eventuell zu gering.



4.4 Motor-Treiber-Modul

4.4.1 Aufbau und Funktionen

Aufbau



Signatur-Aufkleber

Der Signatur-Aufkleber auf dem Kühlkörper zeigt die Leistungskapazität für jedes Motor-Treiber-Modul an.

Modell	Kapazität (W)
CACR-A5-SU3C	50W
CACR-01-SU3C	100W
CACR-02-SU3C	200W
CACR-04-SU3C	400W
CACR-08-SU3C	750W

Die Nennleistung (Wattleistung) des montierten Motor-Treiber-Modules hängt von der Wattleistung des Motors ab. Für Details über die Wattleistung des Motors, lesen Sie das Kapitel *Wartung Austauschen der Motoren* im Manipulatorarm-Handbuch.

CT-Daten

Die CT-Daten neben dem Signatur-Aufkleber geben genaue Informationen zu jedem Motor-Treiber-Modul. Um die Kontrolle der Steuerung über den Manipulatorarm zu optimieren, müssen exakt dieselben Werte, wie hier angegeben, in der Steuerung eingerichtet werden, nachdem das Motor-Treiber-Modul ersetzt wurde.

Es gibt zwei Arten von CT-Daten:

4B-**** : "CT OFFSET".
4D-**** : "CTGAIN".

Das Zeichen „*“ in den CT-Daten wird mit „0“ bis „9“ und „A“ bis „F“ angezeigt. Diese Daten sind unterschiedlich, abhängig vom Treiber-Modul.

HINWEIS



Notieren Sie die CT-Daten, die in die Steuereinheit eingegeben werden müssen, bevor Sie die obere Abdeckung wieder auf die Drive Unit setzen, wenn das Motor-Treiber-Modul ausgetauscht wurde. Nach dem Austausch schlagen Sie im Benutzerhandbuch nach und richten Sie die CT-Daten ein.

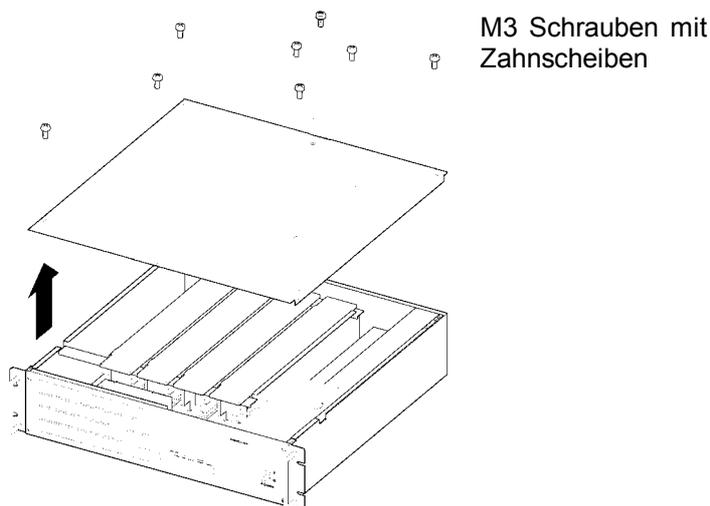
4.4.2 Ein Motor-Treiber-Modul austauschen

Tauschen Sie ein Motor-Treiber-Modul aus, indem Sie den unten beschriebenen Schritten folgen.

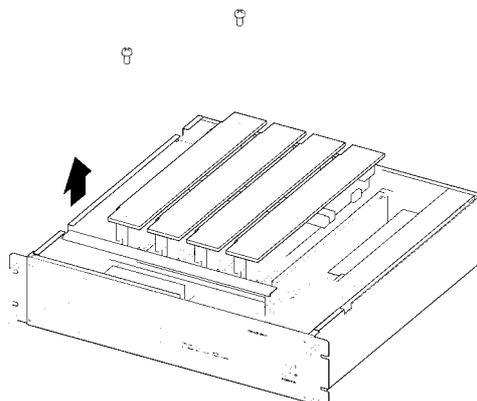


- Stellen Sie sicher, dass die Nennleistung (Wattleistung) eines neuen Motor-Treiber-Moduls richtig ist. Die Verwendung eines Motor-Treiber-Moduls mit einer falschen Nennleistung (Wattleistung) in der Drive Unit kann nicht nur eine unzulängliche Funktion des Robotersystems verursachen, sondern das System auch beschädigen.

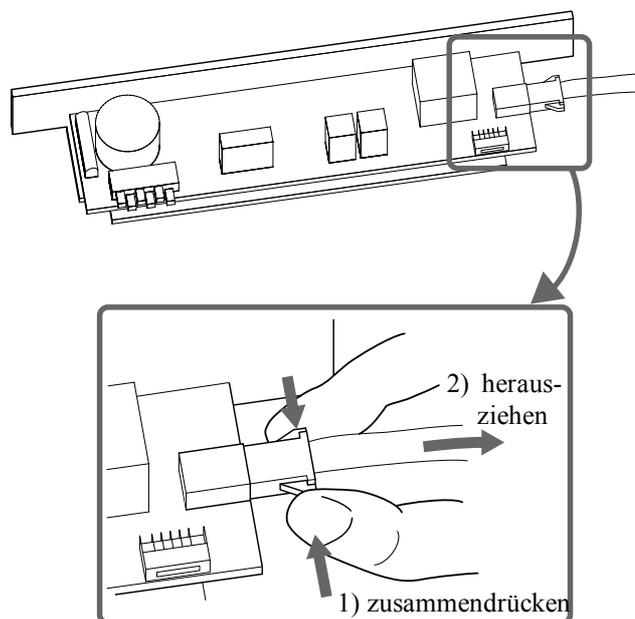
- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter und schalten Sie dann sowohl die Steuerung als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Trennen Sie alle Kabel von der Rückseite der Drive Unit.
- (3) Warten Sie etwa 1 Minute, bis die Hochspannung vollständig entladen ist. Entfernen Sie die obere Abdeckung. Lösen Sie dazu die acht Schrauben, wie in der Abbildung unten dargestellt.



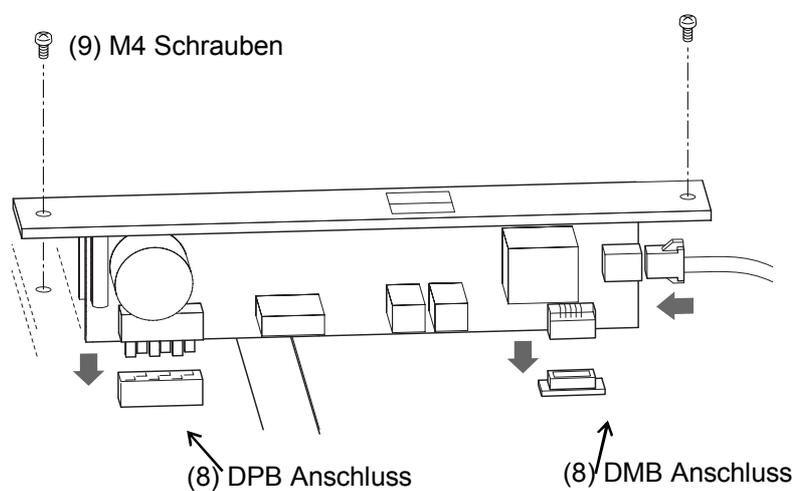
- (4) Kontrollieren Sie, ob die LED Nr. 9 (orange) auf dem DPB AUS ist. Warten Sie, bis die LED AUS ist, da die Kondensatoren nicht vollständig entladen sind, wenn diese LED leuchtet.
- (5) Entfernen Sie die beiden Schrauben vom Motor-Treiber-Modul, wie unten dargestellt.



- (6) Heben Sie das Motor-Treiber-Modul hoch, so dass das an der Rückseite angeschlossene Kabel abgezogen werden kann. Drücken Sie die Rasthaken auf beiden Seiten des Steckers zusammen, um das Kabel zu trennen.



- (7) Schließen Sie das Kabel an ein neues Motor-Treiber-Modul an.
 (8) Drücken Sie das Modul vorsichtig und allmählich herunter, um die Anschlüsse auf DPB und DMB zu treffen.

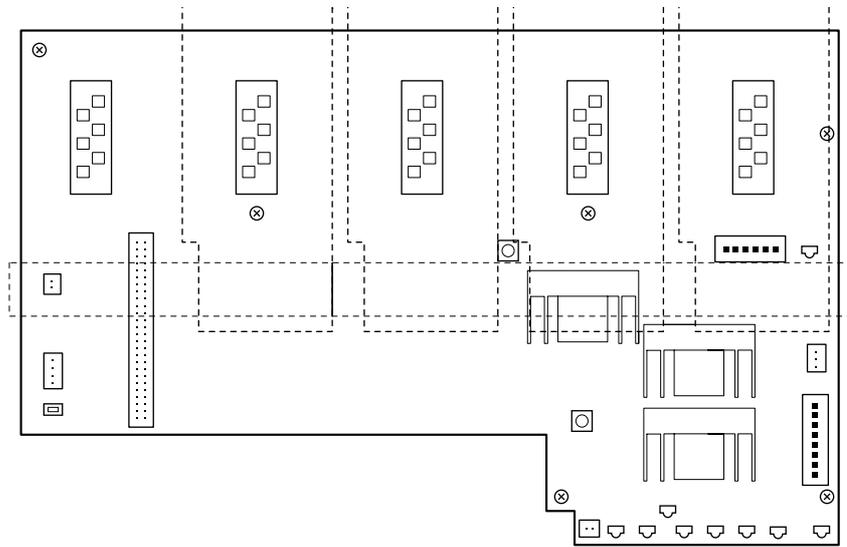


- (9) Befestigen Sie das neue Motor-Treiber-Modul und montieren Sie die obere Abdeckung mit zwei Schrauben.
 (10) Notieren Sie die CT-Daten.
 (11) Befestigen Sie die obere Abdeckung mit acht Schrauben.
 (12) Stellen Sie die CT-Daten ein. Für Details, lesen Sie folgende Handbücher.

EPSON RC+	Benutzerhandbuch - Abschnitt <i>Drive Unit-Softwarekonfiguration</i> im Kapitel <i>Servosysteme</i> .
SPEL CT	Benutzerhandbuch, Einrichten & Betrieb - Abschnitt <i>Hardwarekonfiguration</i> im Kapitel <i>11. Einrichten</i>

4.5 DPB (Drive Power Board)

4.5.1 Aufbau und Funktionen



Anschluss

Anschluss Nr.	Funktion
J15	Anschluss der DC24V des Schaltnetzteil-Moduls.
J16	Der Anschluss für das DMB-Schnittstellenkabel.
J17	Der Anschluss für den optionalen Kühlventilator.
J18	Der Anschluss für den Standard-Kühlventilator.
J19	Anschluss des SSR (Solid State Relay)-Steuersignals.
J20	Der Anschluss für das Signalkabel des Regenerations-Modul
J21	Der Anschluss für das Stromversorgungskabel vom Motorstrom-Modul.
J22 bis 25	Motorstromanschlüsse zur Versorgung der Motor-Treiber-Module.
J26	Motorstromanschluss zur Versorgung des Regenerations-Moduls.

Variable Widerstände

VR Nr.	Funktion
VR1	Potentiometer zur Justierung der Encoderversorgungsspannung.
VR2	Potentiometer zur Justierung der +5V Spannung (VCC).

Jumper (JP1)

Bedingung	Beschreibung
JP1 geschlossen	Wenn das Regenerations-Modul nicht installiert ist.
JP1 offen	Wenn das Regenerations-Modul installiert ist.

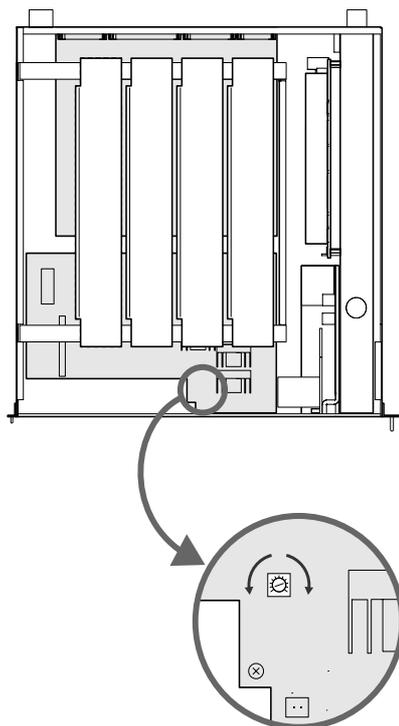
LED

LED Nr.	Funktion	
LED1	1	LED "1" zeigt an, dass ein nicht-resettable Fehler in Bezug auf die Motorsteuerung mit/in einer der Manipulatorarm-Achsen aufgetreten ist.
LED2	2	LED "2" zeigt an, dass ein resettable Fehler in Bezug auf die Motorsteuerung mit/in einer der Manipulatorarm-Achsen aufgetreten ist.
LED3	ERROR	Leuchtet, wenn die CPU der Drive Unit einen Fehler erkennt.
LED4	RUN	Leuchtet, während die CPU der Drive Unit normal arbeitet.
LED5	E-STOP	Leuchtet im Not-Aus-Zustand.
LED6	MOTOR POWER	Leuchtet, wenn der Motorstrom EINGeschaltet ist. (Motorstrom: Die DC-Spannungversorgung versorgt die Motor-Treiber-Module, die die Motoren antreiben Diese DC-Spannung wird erzeugt, indem die AC-Versorgungsspannung geregelt wird.)
LED7	POWER	Leuchtet, wenn die Drive Unit EINGeschaltet ist.
LED8	Diese LED erlischt, wenn die +24V-Spannung sinkt.	
LED9	Diese LED zeigt den Ladezustand des Kondensators an.	

4.5.2 Justieren der Encoder-Spannung

Sie können den Encoder-Versorgungsspannungswert justieren, indem Sie das Potentiometer VR1 wie folgt verwenden:

- (1) Um die Steuerung zu booten, schalten Sie die Drive Unit und die Steuerung ein, während Sie den Not-Aus-Schalter drücken. Stellen Sie sicher, dass die Encoder-Spannung zur Verfügung steht, indem Sie LED1 am Relais-Board des Manipulatorarms überprüfen. (Die LED muss EIN sein.)
- (2) Messen Sie die Spannung zwischen dem Encoder +5V und dem GND-Anschluss am Encoder-Signal-Anschluss des längsten Motorkabels im Manipulatorarm. (Um zu erfahren, welche Anschlüsse verwendet werden müssen, lesen Sie im Manipulatorarm-Handbuch nach.)
- (3) Wenn sich die Encoder-Spannung nicht im Bereich von 4.9V bis 5.2V befindet, stellen Sie sie wie folgt ein:
- (4) Entfernen Sie die obere Abdeckung der Drive Unit. Nehmen Sie dazu die acht Schrauben heraus.
- (5) Wenn die gemessene Spannung niedriger als 4.9V ist, drehen Sie den VR1 am DPB um eine $\frac{1}{2}$ Umdrehung in die "+"-Richtung, um die Spannung zu erhöhen. Wenn die gemessene Spannung höher als 5.2V ist, drehen Sie den VR1 um $\frac{1}{2}$ Umdrehung in die "-"-Richtung, um die Spannung zu verringern.

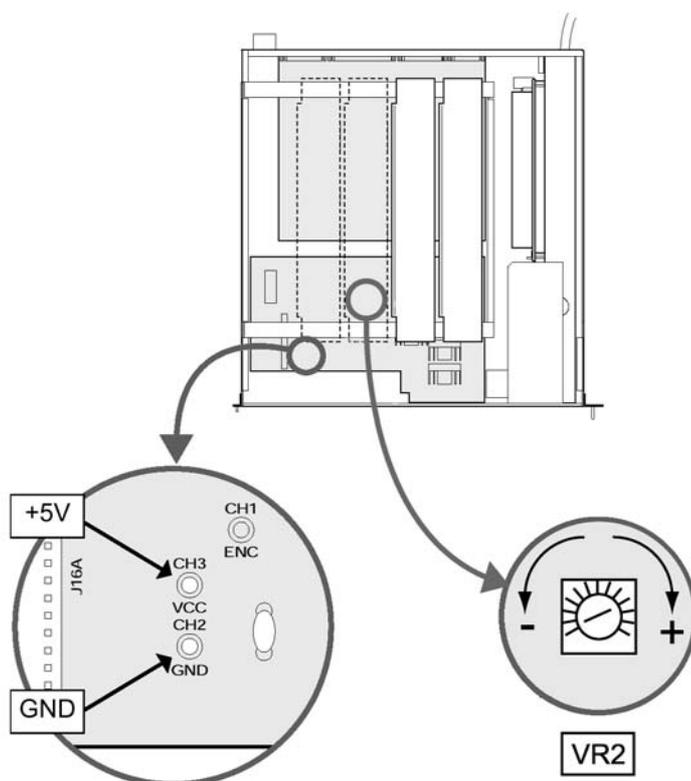


- (6) Wiederholen Sie Schritt (2), um sicherzustellen, dass die Spannung zwischen 4.9V und 5.2V liegt.
- (7) Wenn nötig, wiederholen Sie Schritte (5) und (6), solange, bis die Spannung sich im Bereich zwischen 4.9V und 5.2V befindet.
- (8) Wenn die Justierung abgeschlossen ist, setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf.

4.5.3 Justieren der +5V Spannung

Sie können die +5V Spannung für den DMB Steuerungsstromkreis justieren, indem Sie das Potentiometer VR2 wie folgt verwenden:

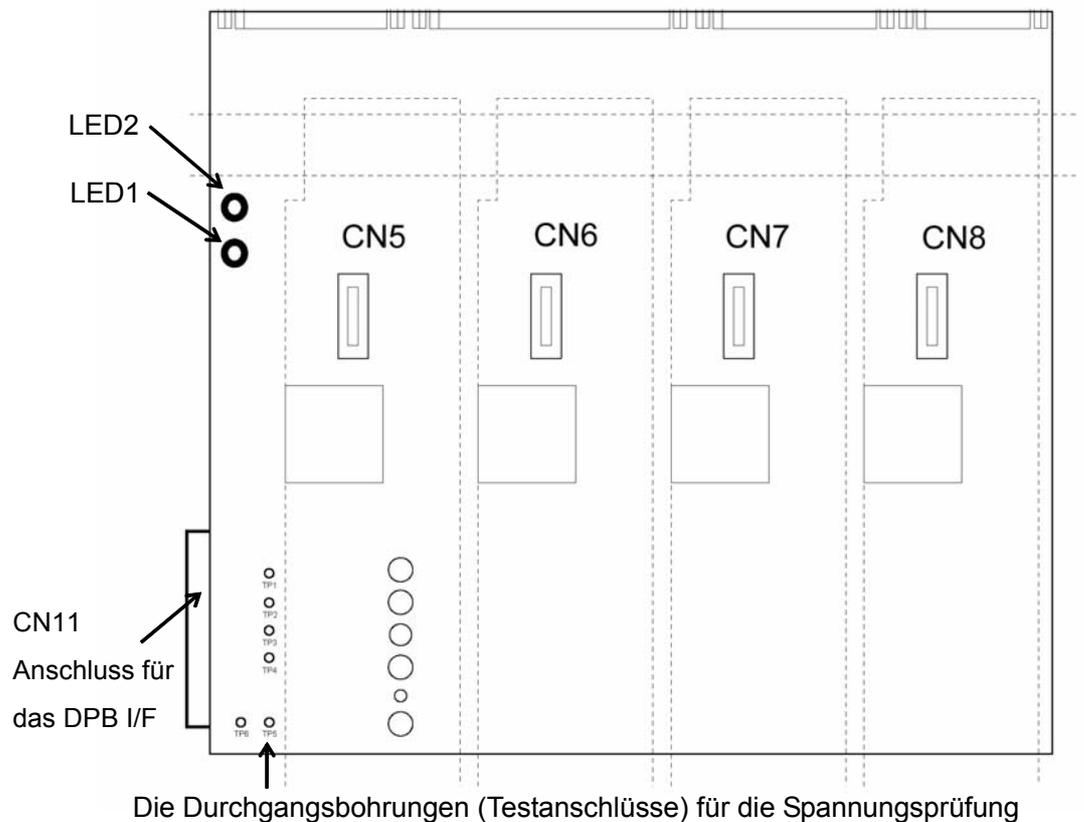
- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter und schalten Sie dann sowohl die Steuerung als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Entfernen Sie die obere Abdeckung der Drive Unit. Entfernen Sie dazu die acht Schrauben.
- (3) Entfernen Sie das Motor-Treiber-Modul. Entfernen Sie dazu die beiden Befestigungsschrauben.
- (4) Schalten Sie die Drive Unit EIN.
- (5) Messen Sie die Spannung zwischen den Durchgangsbohrungen, die mit VCC und GND markiert sind. Sie finden die Durchgangsbohrungen in der Nähe des J16-Anschlusses auf dem DPB.
- (6) Wenn die +5V-Spannung nicht im Bereich von 4.9V bis 5.2V liegt, justieren Sie die Spannung wie folgt:
- (7) Wenn die gemessene Spannung niedriger als 4.9V ist, drehen Sie den VR2 am DPB um eine $\frac{1}{2}$ Umdrehung in die "+"-Richtung, um die Spannung zu erhöhen. Wenn die gemessene Spannung höher als 5.2V ist, drehen Sie den VR2 um $\frac{1}{2}$ Umdrehung in die "-"-Richtung, um die Spannung zu verringern.



- (8) Wiederholen Sie Schritt (5), um sicherzustellen, dass die Spannung zwischen 4.9V und 5.2V liegt.
- (9) Wenn nötig, wiederholen Sie Schritte (7) und (8), solange, bis die Spannung sich im Bereich zwischen 4.9V und 5.2V befindet.
- (10) Nach der Justierung, bauen Sie das Motor-Treiber-Modul wieder ein.
- (11) Schalten Sie die Drive Unit AUS und setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf.

4.6 DMB (Drive Main Board)

4.6.1 Aufbau und Funktionen



Die Durchgangsbohrungen (Testanschlüsse) für die Spannungsprüfung

Nr.	Durchgangsbohrung	Beschreibung
TP1	+5V	+5V Spannung für DMB
TP2	+5VA	+5V Spannung für das Motor-Treiber-Modul
TP3	-5V	-5V Spannung für das Motor-Treiber-Modul
TP4	+24V	+24V Ausgangsspannung des Schaltnetzteil-Moduls
TP5	+5.6V	Encoder-Versorgungsspannung
TP6	GND	GND für TP1 bis einschließlich TP5

LED

Nr.	Beschreibung
1	AN, wenn die Spannung für die Encoder eingeschaltet ist.
2	AN, wenn die elektromagnetische Bremse des Manipulatorarms gelöst ist.

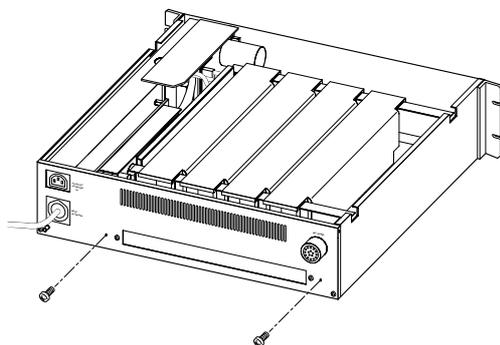
4.6.2 Das DMB austauschen



- Bevor Sie irgendeine Wartungsprozedur ausführen, vergewissern Sie sich immer, dass der Hauptstromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet ist, und dass der hochspannungsgeladene Bereich vollständig entladen ist. Das Ausführen einer Wartungsprozedur, während die Hauptstromversorgung EINGeschaltet ist oder der hochspannungsgeladene Bereich nicht vollständig entladen ist, ist sehr gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag führen und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

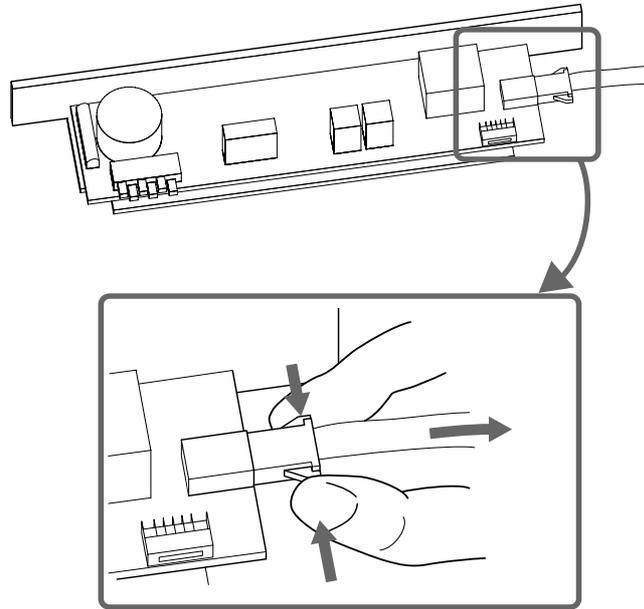
Tauschen Sie das DMB aus, indem Sie den unten beschriebenen Schritten folgen.

- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter und schalten Sie dann sowohl die Steuereinheit als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Trennen Sie alle an der Rückseite der Drive Unit angeschlossenen Kabel.
- (3) Warten Sie etwa 1 Minute, bis die Hochspannung entladen ist.
- (4) Entfernen Sie die obere Abdeckung, lösen Sie dazu die acht Schrauben.
- (5) Entfernen Sie die beiden DMB-Befestigungsschrauben auf der Rückseite der Drive Unit, wie unten dargestellt.

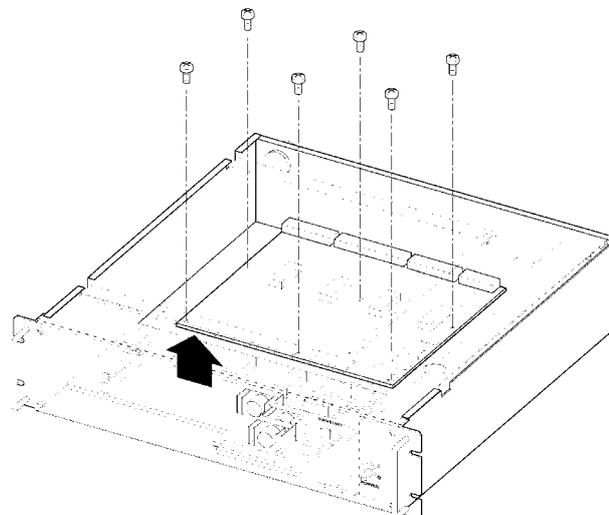


- (6) Kontrollieren Sie, ob die LED Nr. 9 (orange) auf dem DPB AUS ist. Wenn diese LED leuchtet, sind die Kondensatoren nicht vollständig entladen. Warten Sie, bis die LED erloschen ist.
- (7) Entfernen Sie, wie unten dargestellt, die Befestigungsschrauben der Motor-Treiber für die vier Achsen in der Drive Unit.

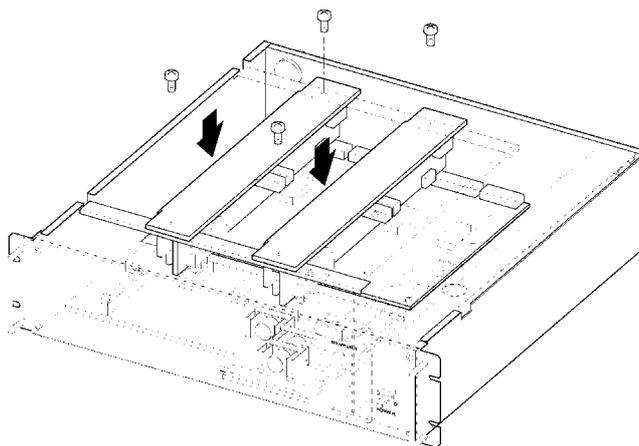
- (8) Wenn ein Regenerations-Modul angeschlossen ist, entfernen Sie es, indem Sie den Schritten (5) und (6) im Abschnitt *Wartung 8.2 Austauschen eines Regenerations-Modules* folgen.
- (9) Heben Sie das Motor-Treiber-Modul an und ziehen Sie die Kabel von der Rückseite ab. Drücken Sie die Rasthaken auf beiden Seiten des Steckers zusammen, um das Kabel zu trennen.



- (12) Bewahren Sie eine schriftliche Aufzeichnung der entsprechenden Achsennummer, CT-Daten und Wattleistung auf, so dass die Motortreiber später wieder an denselben Positionen eingebaut werden.
- (13) Trennen Sie das Flachkabel CN11, das an das DPB angeschlossen ist.
- (14) Entfernen Sie die sechs Befestigungsschrauben, mit denen das DMB in der Drive Unit befestigt ist.



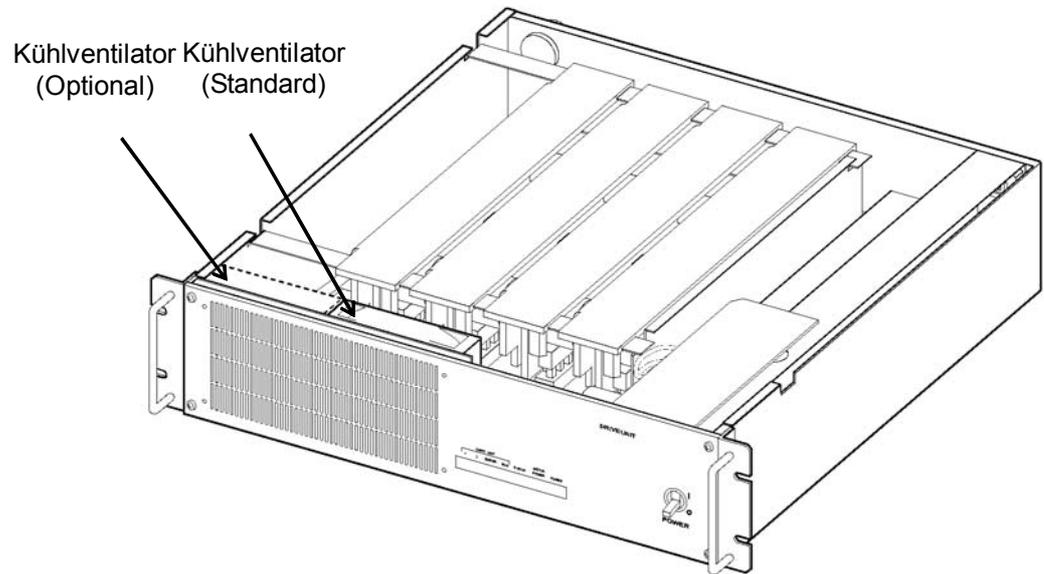
- (15) Entfernen Sie das alte DMB.
- (16) Installieren Sie das neue DMB und befestigen Sie es mit den acht Befestigungsschrauben locker genug, dass es zum Positionieren noch ein wenig verschoben werden kann.
- (17) Installieren Sie die Motor-Treiber für die 1. bis 3. Achse, um das DMB zu positionieren.



- (18) Ziehen Sie die acht Befestigungsschrauben fest, die aus Schritt (13) noch lose sind.
- (19) Schließen Sie das Flachkabel CN11 an.
- (20) Wenn das Regenerationsmodul in Schritt (7) entfernt wurde, installieren Sie es wieder. Lesen Sie Schritt (6) und (7), beschrieben in *Wartung 4.8.2 Ein Regenerations-Modul austauschen*.
- (21) Installieren Sie die Motor-Treiber und die obere Abdeckung wieder.

4.7 Kühlventilator

4.7.1 Aufbau



4.7.2 Den Ventilatorfilter kontrollieren

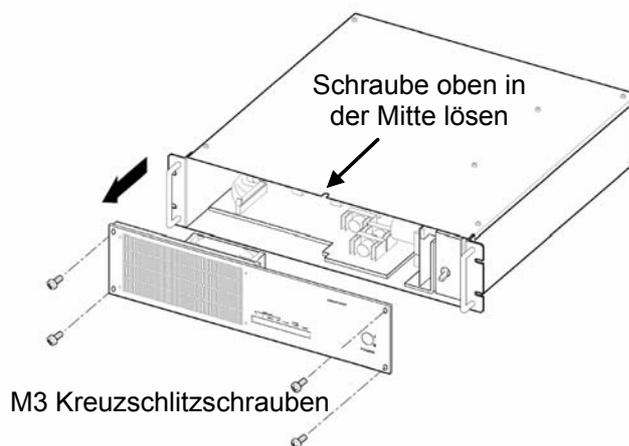


- Bevor Sie irgendeine Wartungsprozedur ausführen, vergewissern Sie sich immer, dass der Hauptstromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet ist, und dass der hochspannungsgeladene Bereich vollständig entladen ist. Das Ausführen einer Wartungsprozedur, während die Hauptstromversorgung EINGeschaltet ist oder der hochspannungsgeladene Bereich nicht vollständig entladen ist, ist sehr gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag führen und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

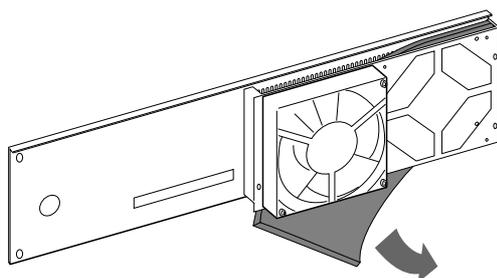
Wenn Sie den Ventilator kontrollieren und den Filter reinigen, folgen Sie diesen Schritten:

- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter und schalten Sie dann sowohl die Steuerung als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Warten Sie etwa 1 Minute, bis die Hochspannung entladen ist. Lösen Sie dann die fünf Schrauben und nehmen Sie die Frontblende ab, wie unten dargestellt. Die Schraube oben in der Mitte muss nur ein wenig gelöst werden, um die Blende zu entfernen.

Ziehen Sie die Frontblende nicht zu weit heraus, da das Stromkabel des Ventilators noch an das DPB angeschlossen ist.



- (3) Ziehen Sie den Filter wie unten dargestellt heraus, um ihn zu reinigen.



- (4) Der Filter kann entweder durch Absaugen des Staubes mit einem Staubsauger oder durch Ausspülen in Wasser gereinigt werden. (Der Filter muss vollständig trocken sein, bevor er wieder eingesetzt wird.)
- (5) Installieren Sie den Filter wieder an seiner ursprünglichen Position.
- (6) Befestigen Sie die Frontblende wieder an der Drive Unit.
- (7) Schalten Sie die Drive Unit ein und vergewissern Sie sich, dass der Ventilator normal läuft.

4.7.3 Den Ventilator austauschen

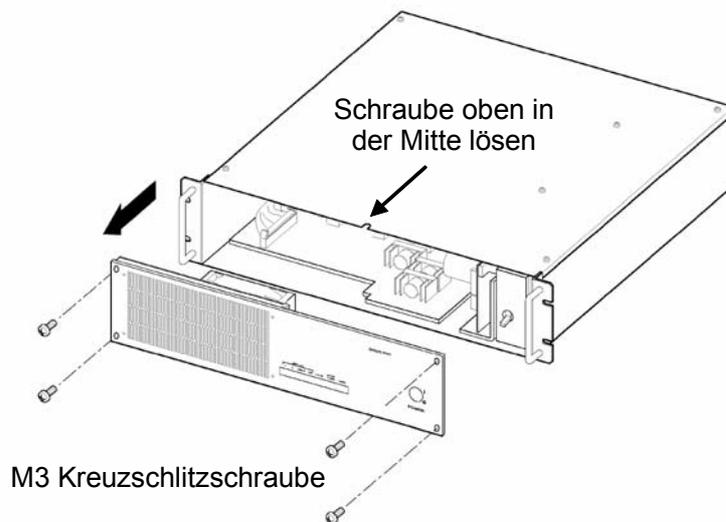


- Bevor Sie irgendeine Wartungsprozedur ausführen, vergewissern Sie sich immer, dass der Hauptstromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet ist, und dass der hochspannungsgeladene Bereich vollständig entladen ist. Das Ausführen einer Wartungsprozedur, während die Hauptstromversorgung EINGeschaltet ist oder der hochspannungsgeladene Bereich nicht vollständig entladen ist, ist sehr gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag führen und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

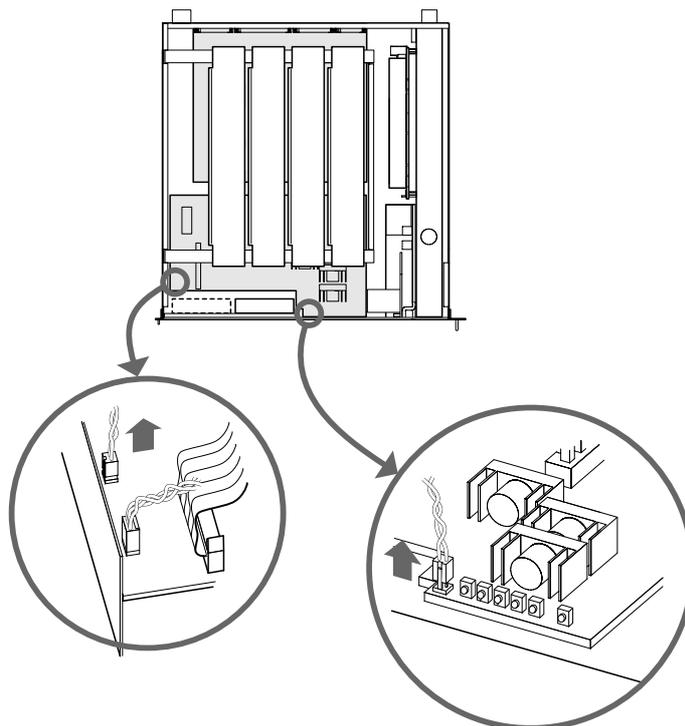
Tauschen Sie den Ventilator aus, indem Sie den unten beschriebenen Schritten folgen.

- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter und schalten Sie dann sowohl die Steuerung als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Warten Sie etwa 1 Minute, bis die Hochspannung entladen ist. Lösen Sie dann die fünf Schrauben und nehmen Sie die Frontblende ab, wie unten dargestellt. Die Schraube oben in der Mitte muss nur gelöst werden, um die Blende zu entfernen.

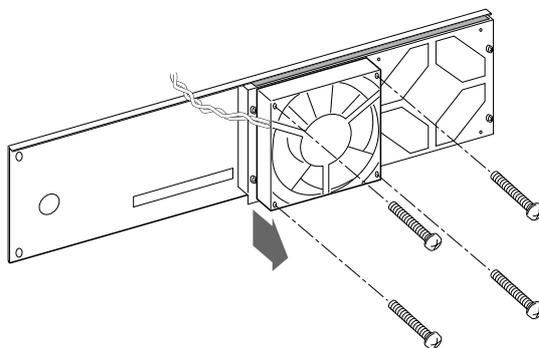
Ziehen Sie die Frontblende nicht zu weit heraus, da das Stromkabel des Ventilators noch an das DPB angeschlossen ist.



- (3) Trennen Sie das Kabel für den Kühlventilator vom Anschluss am DPB (J18 für den Standard-Ventilator; J17 für den optionalen Ventilator).



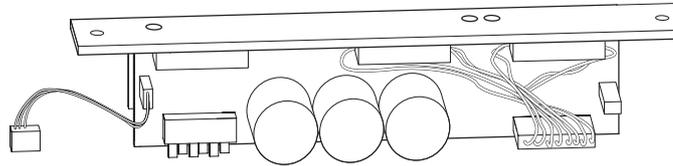
- (4) Entfernen Sie die vier Befestigungsschrauben, die den Kühlventilator fixieren.



- (5) Installieren Sie einen neuen Kühlventilator und schließen Sie das Kabel des Ventilators am Anschluss auf dem DPB an.
- (6) Bringen Sie die Frontblende wieder an.
- (7) Schalten Sie die Drive Unit ein und vergewissern Sie sich, dass der neue Kühlventilator normal läuft.

4.8 Regenerations-Modul

4.8.1 Aufbau und Funktionen



LED Nr.	Lampenfarbe	Beschreibung
LED1	Orange	Diese LED leuchtet, wenn sich das System im regenerativen Prozess befindet. (Dieser Prozess dient der Reduzierung der regenerierten Energie durch die Verwendung von Widerständen, wenn der Motor verzögert, so dass der Schaltkreis geschützt wird.)
LED2	Rot	Diese LED leuchtet, wenn das System Überspannung erkennt.
LED3	Grün	Diese LED leuchtet, wenn der Motorstrom EIN ist. (Sie kann flimmern, während der/die Manipulatorarm(e) arbeitet/arbeiten.)

Wenn ein Regenerations-Modul installiert ist, muss der JP1 auf dem DPB (Drive Power Board) „offen“ (nicht gesetzt) sein.

4.8.2 Ein Regenerations-Modul austauschen

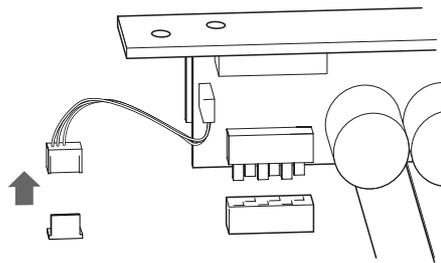


- Bevor Sie irgendeine Wartungsprozedur ausführen, vergewissern Sie sich immer, dass der Hauptstromversorgung der Steuerung AUSgeschaltet ist, und dass der hochspannungsgeladene Bereich vollständig entladen ist. Das Ausführen einer Wartungsprozedur, während die Hauptstromversorgung EINgeschaltet ist oder der hochspannungsgeladene Bereich nicht vollständig entladen ist, ist sehr gefährlich und kann zu einem elektrischen Schlag führen und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

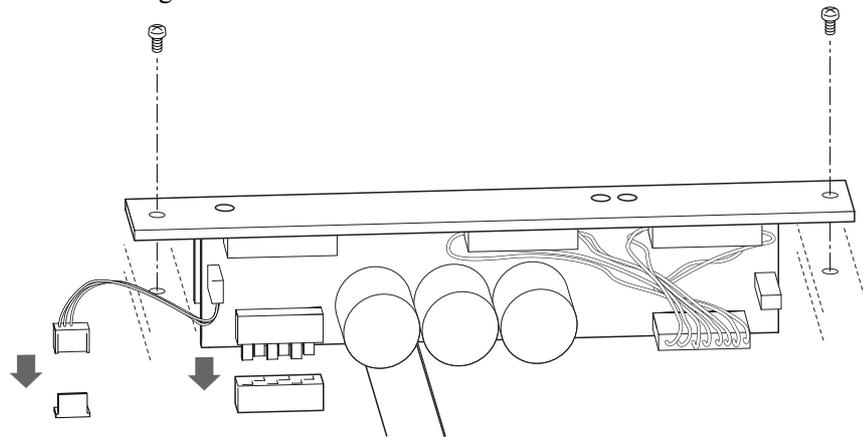
Tauschen Sie das Regenerations-Modul aus, indem Sie den unten beschriebenen Schritten folgen.

- (1) Fahren Sie das Betriebssystem der Steuerung herunter und schalten Sie dann sowohl die Steuerung als auch die Drive Unit AUS.
- (2) Trennen Sie alle Kabel von der Rückseite der Drive Unit.

- (3) Warten Sie etwa 1 Minute, bis die Hochspannung vollständig entladen ist. Entfernen Sie dann die obere Abdeckung, lösen Sie dazu die acht Befestigungsschrauben.
- (4) Kontrollieren Sie, ob die LED Nr. 9 (orange) auf dem DPB AUS ist. Wenn diese LED leuchtet, sind die Kondensatoren nicht vollständig entladen. Warten Sie, bis die LED erloschen ist.
- (5) Entfernen Sie die beiden Befestigungsschrauben des Regenerations-Modules.
- (6) Heben Sie das Regenerations-Modul vorsichtig nach oben und trennen Sie den Stecker J20 vom DPB.



- (7) Schließen Sie den J20-Stecker eines neuen Regenerations-Modules an das DPB an.
- (8) Das neue Regenerations-Modul muss vorsichtig eingesteckt werden, wobei der J26-Stecker richtig einrasten muss.



- (9) Befestigen Sie das Regenerations-Modul sicher. Setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf.

5. Manipulatorarmbetrieb prüfen

Wenn entweder der Manipulatorarm, die Steuerung oder die Drive Unit(s) gewartet wurden, oder wenn Teile in diesen Einheiten ausgetauscht wurden, muss das Robotersystem entsprechend dem Verfahren in diesem Abschnitt geprüft werden

Wenn nur die Steuerung verwendet wird, prüfen Sie den LED-Status am System Panel im unten beschriebenen Schritt (2).

- (1) Schließen Sie alle benötigten Kabel am System an.



WARNUNG

- Wenn Sie den Robotersystem-Betrieb prüfen, bereiten Sie sich auf Fehlfunktionen der Anfangseinstellungen oder -Verdrahtung vor. Wenn der Manipulatorarm durch die Fehlfunktionen der Anfangseinstellungen oder -Verdrahtung ungewöhnlich arbeitet, drücken Sie sofort den Not-Aus-Taster, um den Manipulatorarm anzuhalten. Prüfen Sie den Robotersystem-Betrieb im begrenzten (langsame Geschwindigkeiten und Low Power) Status. Die Prüfung des Robotersystem-Betriebs mit hohen Geschwindigkeiten kann das Robotersystem beschädigen und/oder ernste Sicherheitsprobleme verursachen, da der Manipulatorarm im Falle eines unnormalen Manipulatorarm-Betriebs nicht sofort stoppen kann.



VORSICHT

- Die Seriennummer des Manipulatorarms, der angeschlossen werden soll, ist auf dem Kontrollaufkleber auf der Steuerung angegeben. Verbinden Sie die Steuerung und den Manipulatorarm richtig. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuerung und dem Manipulatorarm kann nicht nur eine unzulängliche Funktion des Robotersystems verursachen, sondern auch zu ernsten Sicherheitsproblemen führen.
- Wenn mehr als eine Drive Unit an die Steuereinheit im Robotersystem angeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die DU-Nummern (DU1 - DU3) übereinstimmen. Diese sind über dem MIB-Anschluss an der Steuereinheit und an der Drive Unit (über dem MOTION-Anschluss) angegeben. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen der Steuereinheit und der Drive Unit kann nicht nur eine ungenaue Funktion des Robotersystems, sondern auch ernste Sicherheitsprobleme verursachen.

- (2) Schalten Sie die Drive Unit und die Steuerung EIN. Fahren Sie die Steuerung hoch. Während dieses Prozesses, beobachten und überwachen Sie den LED-Status wie in der folgenden Liste beschrieben:

Drive Unit - LEDs auf der Frontblende

	Von Einschalten bis Hochfahren	Während des Betriebs
POWER LED	Die LED leuchtet, wenn das System richtig arbeitet. Wenn die LED AUS ist, liegt entweder ein Eingangs-/Ausgangs-Fehler im Schaltnetzteil-Modul oder ein Verdrahtungs-Fehler im Steuerungs-Stromversorgungs-Kreis vor.	
MOTOR POWER	Die LED muss AUS sein.	Die LED muss AUS sein, wenn die Motoren ausgeschaltet sind.
E-STOP	Die LED muss AN sein, wenn das System im E-STOP (Not-Aus)-Zustand ist. Die LED schaltet EIN, wenn ein EMERGENCY STOP-Eingang am OPTIONAL DEVICE-Anschluss der Steuerung oder am EMERGENCY-Anschluss der Drive Unit erfolgt.	
RUN	Die LED muss blinken.	Die LED muss AN sein.
ERROR	Die LED muss blinken.	Die LED muss unter normalen Bedingungen AUS sein. Sie muss ANschalten, wenn ein Systemfehler vorliegt.
1	Die LED muss AUS sein.	Die LED muss ANschalten, wenn ein nicht resettbarer Fehler im Motor-Steuerungs-System besteht.
2	Die LED muss AUS sein.	Die LED schaltet AN, wenn ein resettbarer Fehler im Motor-Steuerungs-System besteht.

Steuereinheit - LEDs auf dem System Panel

	Von Einschalten bis Hochfahren	Während des Betriebs
E-STOP	Wenn der Hauptstrom EINGeschaltet wird, muss diese LED vorübergehend EINSchalten und wieder erlöschen, es sei denn, ein Not-Aus steht an. Wenn zu dieser Zeit ein Not-Aus eintritt, muss die LED EINGeschaltet bleiben. Die LED schaltet EIN, wenn ein EMERGENCY STOP am OPTIONAL DEVICE-Anschluss der Steuerung oder am EMERGENCY-Anschluss der Drive Unit erfolgt.	
RUN	Die LED muss blinken.	Die LED muss AN sein.
ERROR	Die LED muss blinken.	Die LED ist unter normalen Bedingungen AUS. Sie wird EINGeschaltet, wenn ein Systemfehler vorliegt.
7 Segment	Wenn die Hauptstromversorgungs- spannung EINGeschaltet wird, leuchtet vorübergehend „8“ auf und geht wieder AUS. Die angezeigten Daten wechseln von “0” aufsteigend, um anzuzeigen, dass der Systemzustand der Steuerung geprüft wurde.	Die LED ist unter normalen Bedingungen AUS. Im Fall eines Systemfehlers, muss sie den Status des Fehlers durch die vorgesehene Nummer anzeigen. (Für Details, lesen Sie das folgende Handbuch.) EPSON RC+: SPEL+ Sprach- referenz - <i>SPEL+ Fehlermeldungen</i> SPEL CT Benutzerhandbuch Einleitung - Anhang - <i>Anhang B</i> <i>Handhabung von Fehlermeldungen</i>

(3) Führen Sie den Befehl MOTOR ON aus und prüfen Sie Folgendes:

- Kein Fehler wird angezeigt.
- Die MOTOR POWER LED an der Frontblende der Drive Unit schaltet EIN.
- Der Manipulatorarm arbeitet normal, und es gibt Ansteuerung.

(4) Führen Sie verschiedene Bewegungsbefehle (wie JUMP usw.) aus. Der Manipulatorarm muss entsprechend und normal arbeiten, ohne Vibration oder ungewöhnliche Geräusche.

6. Ersatzteilliste

Name	Code	Hinweis
MIB (Motion Interface Board):	R12R520CUP001	Board Nr. SKP372
CPU-Board	R13A040000100	
System Panel für Wechsel-HDD-Modell	R13R520CUP004	Board Nr. SKP 384/385
Lüfter-Filter für die Steuerung	R13A060500600	
Kühlventilator für die Steuerung	R13A060500500	
2.5" HDD	R13A110401000	
2.5" HDD mit Windows2000 (J) Installation	R13A110401100	
2.5" HDD mit Windows2000 (E) Installation	R13A110401200	
PC Stromkabel	R12R500CUP013	
OPTIONAL DEVICE Blindstecker	R12R500CUP018	
Dongle	R13A090300700	
Geschütztes Erweiterungs E/A-Board für PNP-Typ	R12R520DIO001	Board Nr. SKP376
Geschütztes Erweiterungs E/A-Board für NPN-Typ	R12R520DIO002	Board Nr. SKP376
Erweiterung E/A-Board	R13R500DIO003	Board Nr. SKP349
Erweiterung E/A-Kabel	R12R500DIO004	Mit Anschluss für Anwenderverkabelung
Klemmleiste	R12R500DIO005	Verwendet mit R12500DIO004
Erweiterung E/A-Anschluss	R12R500DIO006	Half Pitch, 100-PIN
Motor-Treiber 50W	R12R520DRU003	CACR-A5-SU3C
Motor-Treiber 100W	R12R520DRU004	CACR-01-SU3C
Motor-Treiber 200W	R12R520DRU005	CACR-02-SU3C
Motor-Treiber 400W	R12R520DRU006	CACR-04-SU3C
Motor-Treiber 750W	R12R520DRU007	CACR-08-SU3C
DMB für NPN-Typ	R12R520DRU011	Board Nr. SKP373
DMB für PNP-Typ	R12R520DRU002	Board Nr. SKP373
Ventilatorfilter für die Drive Unit	R13R500DRU012	
Kühlungsventilator für die Drive Unit	R13R500DRU011	

Name	Code	Hinweis
Regenerations-Modul	R12R520DRU008	Board Nr. SKP375
Emergency-Anschluss	R13R520DRU014	
Motion-Kabel	R13R500DRU013	
D-E/A Anschluss	R12R500DIO008	
D-E/A Kabel	R12R500DIO007	Mit Anschluss für Anwenderverkabelung