

Produktspezifikation

S4Cplus

3HAC 10120-1/Rev.5
M2000/BaseWare OS 4.0



S4Cplus



140



2400



1400



840



4400



340



6400S



640



6400PE



6400R

ABB Automation Technologies, Robotics behält sich das Recht vor, dieses Dokument, Maße und technische Daten ohne vorherige Ankündigung zu ändern. ABB Automation Technologies, Robotics übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in diesem Dokument.

In keinem Fall kann ABB Automation Technologies, Robotics haftbar gemacht werden für Schäden oder Folgeschäden, die sich aus der Anwendung dieses Dokumentes oder der darin beschriebenen Hardware und Software ergeben.

Wir weisen darauf hin, daß jede Art der Vervielfältigung, auch zu innerbetrieblichen Zwecken, untersagt ist. Der Inhalt darf keinem Dritten zur Verfügung gestellt und nicht zweckentfremdet verwendet werden. Zuwiderhandlung wird bestraft.

© Copyright 2001 ABB. Alle Rechte vorbehalten.

Artikelnummer: 3HAC 10120-1/Rev 5
Version: M2000

ABB Automation Technologies, Robotics
SE-721 68 Västerås
Sweden

INHALT

	Seite
1 Beschreibung	3
1.1 Systemaufbau.....	3
1.2 Sicherheit/Normen.....	5
1.3 Bedienung.....	7
Bedienfeld	9
1.4 Speicher	10
Verfügbarer Speicher.....	10
1.5 Installation	12
Umgebungsbedingungen.....	12
Stromversorgung	12
Konfiguration	13
1.6 Programmierung	13
Bewegungen.....	14
Verwalten von Programmen.....	14
Ändern von Programmen	15
Testen von Programmen.....	15
1.7 Automatikbetrieb	16
1.8 Die Programmiersprache RAPID und ihre Umgebung	16
1.9 Fehlerbehandlung	17
1.10 Wartung und Störungsbeseitigung	17
1.11 Roboterbewegung	18
Ablauf der Bewegungen.....	18
Koordinatensysteme.....	18
Feststehender TPC	20
Programmablauf.....	20
Bewegen des Roboters	20
Behandlung von Singularitäten.....	20
Bewegungsüberwachung	21
Externe Achsen	21
Trägheitsmoment.....	21
Soft Servo.....	21
1.12 Externe Achsen.....	21
1.13 Ein- und Ausgänge	24
Art der Anschlüsse	25
ABB-E/A-Einheiten (Knotentypen).....	26
Dezentrale E/A.....	26

Produktspezifikation S4Cplus

Signaldaten.....	27
Systemsignale	29
1.14 Datenübertragung	30
2 Spezifikation von Varianten und Optionen	31
3 Index.....	51

1 Beschreibung

1.1 Systemaufbau

Die Steuerung enthält die gesamte Elektronik, die zur Steuerung des Manipulators, der externen Achsen und der Peripherieausrüstung erforderlich ist.

Sie enthält auch die Systemsoftware, d.h. das Betriebssystem BaseWare OS, das über alle Grundfunktionen für Betrieb und Programmierung verfügt.

Gewicht der Steuerung: 250 kg

Volumen der Steuerung: 950 x 800 x 620 mm

Geräuschpegel:

Schalldruckpegel außerhalb
des Arbeitsraumes

< 70 dB (A) Leq (entsprechend
Maschinenrichtlinie 98/37/EEC)

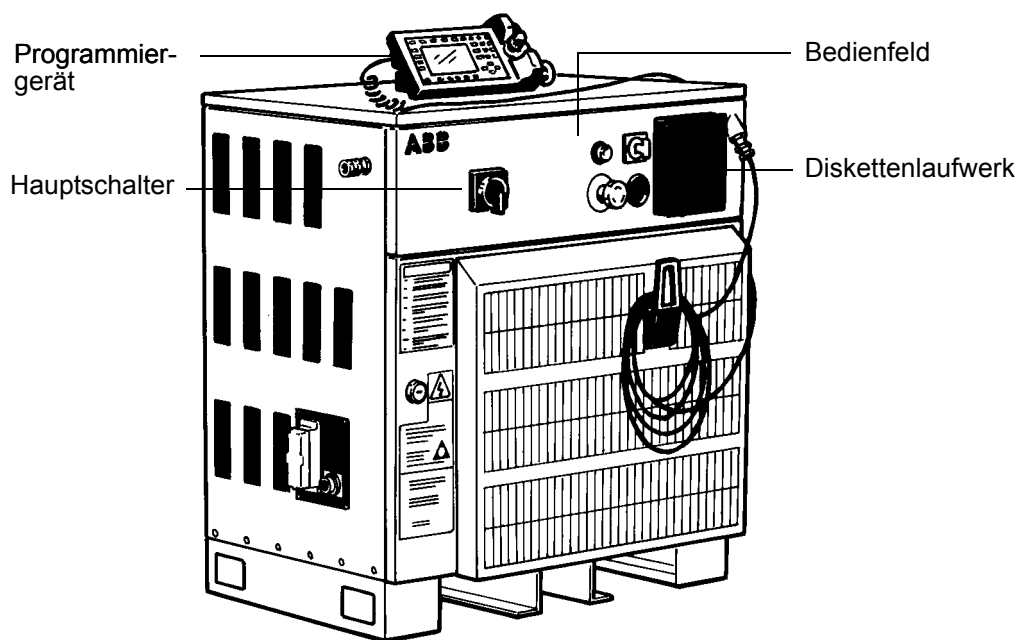


Bild 1 Das System ist speziell für die Steuerung von Industrierobotern konzipiert, so dass optimale Leistung und Funktionalität erreicht werden.

Beschreibung

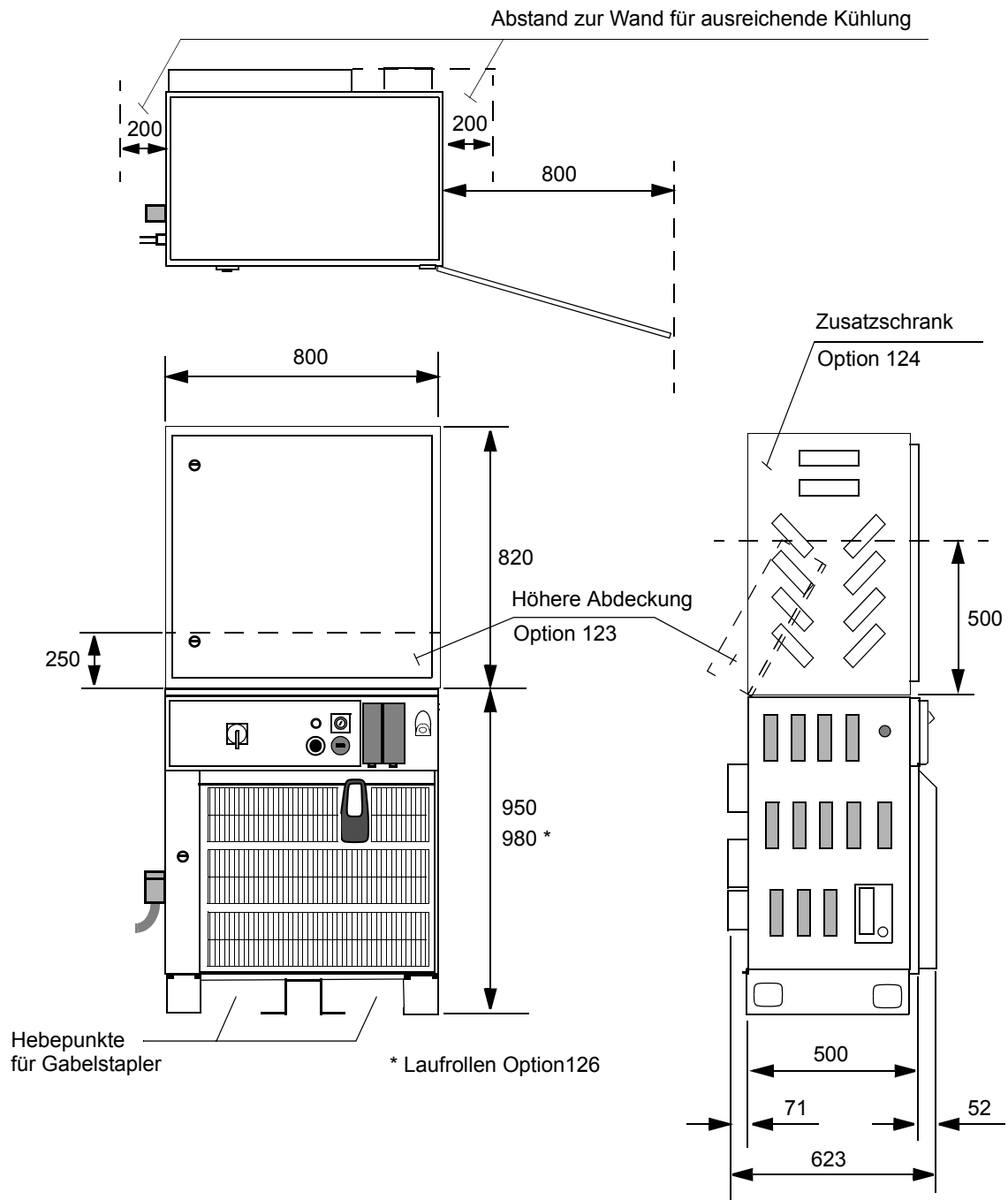


Bild 2 Steuerung von vorne, von oben und von der Seite gesehen (Abmessungen in mm)

1.2 Sicherheit/Normen

Der Roboter entspricht den folgenden Normen:

EN 292-1	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe (Terminologie)
EN 292-2	Sicherheit von Maschinen; technische Spezifikationen
EN 954-1	Sicherheit von Maschinen; sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen
EN 60204	Elektrische Ausrüstung von Maschinen
IEC 204-1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen
ISO 10218, EN 775	Bedienen von Industrierobotern; Sicherheit
ANSI/RIA 15.06/1999	Industrieroboter; Sicherheitsanforderungen
ISO 9787	Bedienen von Industrierobotern, Koordinatensysteme und Bewegungsrichtungen
IEC 529	Schutzart der Gehäuse
EN 50081-2	EMV, Industrie-Störaussendung
EN 61000-6-2	EMV, Elektromagnetische Verträglichkeit
ANSI/UL 1740-1998 (optional)	Standard für Industrieroboter und Roboterausrüstung
CAN/CSA Z 434-94 (optional)	Industrieroboter und Roboterausrüstung - Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Der Roboter entspricht vollständig den Gesundheits- und Arbeitsschutznormen der EEC-Maschinenrichtlinien.

Ein Hauptziel bei der Entwicklung der Steuerung war die absolute Sicherheit. Der Roboter besitzt ein spezielles Sicherheitssystem, das auf einem dauernd überwachten Zweikanalschaltkreis beruht. Fällt ein Bauteil aus, wird der Strom zu den Motoren abgeschaltet und die Bremsen fallen ein.

Sicherheitsklasse 3

Die durch den Ausfall eines einzelnen Bauteils wie z. B. durch ein klebendes Relais verursachte Störung wird bei der nächsten MOTOREN AUS/MOTOREN EIN-Operation erkannt. MOTOREN EIN wird dann verhindert, und die Fehlerquelle wird angezeigt. Dies entspricht der Klasse 3 der EN 954-1 'Sicherheit von Maschinen - sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems - Teil 1'.

Wahl der Betriebsart

Der Roboter kann im manuellen Betrieb oder im Automatikbetrieb arbeiten. Im manuellen Betrieb kann der Roboter nur über das Programmiergerät bedient werden, d.h. nicht durch externe Geräte.

Reduzierte Geschwindigkeit

Im manuellen Betrieb ist die Geschwindigkeit auf max. 250 mm/s (600 inch/min.) begrenzt. Die Geschwindigkeitsbegrenzung wirkt sich nicht nur auf den Werkzeugarbeitspunkt (TCP), sondern auch auf alle anderen Teile des Roboters aus. Es ist außerdem möglich, die Geschwindigkeit von Zusatzeinrichtungen zu überwachen, die am Roboter montiert sind.

Zustimmungstaste mit 3 Stellungen

Die Zustimmungstaste am Programmiergerät muss betätigt werden, um den Roboter im manuellen Betrieb (Einrichtbetrieb) bewegen zu können. Die Zustimmungstaste ist ein Schalter mit 3 Stellungen, was bedeutet, dass alle Roboterbewegungen angehalten werden, wenn entweder die Zustimmungstaste voll eingedrückt oder wenn sie vollständig losgelassen wird. Damit wird der Roboter betriebssicherer.

Sichere manuelle Bewegung

Der Roboter kann mit einem Steuerknüppel (Joystick) bewegt werden. Im Vergleich zum Bewegen des Roboters mittels Tasten bietet der Steuerknüppel den Vorteil, dass der Bediener nicht auf das Bediengerät schauen muss, um die richtige Taste zu finden.

Schutz vor Geschwindigkeitsüberschreitung

Die Geschwindigkeit des Roboters wird von zwei unabhängig voneinander arbeitenden Computern überwacht.

Not-Aus

Eine Not-Aus-Taste befindet sich an der Steuerung und eine weitere am Programmiergerät. Zusätzliche Not-Aus-Tasten können in den Sicherheitssignalkreis des Roboters eingeschleift werden.

Sicherheitshalt

Das Robotersystem besitzt eine Anzahl elektrischer Eingänge, an die externe Sicherheitseinrichtungen, wie zum Beispiel Sicherheitstore und Lichtschranken, angeschlossen werden können. Auf diese Weise ist es möglich, die Sicherheitsfunktionen des Roboters sowohl durch Peripheriegeräte als auch durch den Roboter selbst zu aktivieren.

Verzögerter Sicherheitshalt im Schutzbereich

Der verzögerte Sicherheitshalt sorgt für ein sanftes Anhalten. Der Roboter wird auf die gleiche Weise wie bei einem normalen Programmstop ohne Abweichung von der programmierten Bahn angehalten. Nach ca. 1 Sekunde wird der Strom zu den Motoren abgeschaltet.

Kollisionserkennung

Bei unerwarteten Bewegungsstörungen wie z. B. einer Kollision oder Problemen mit klebenden Elektroden beim Punktschweißen stoppt der Roboter. Anschließend bewegt er sich zur Entlastung von der Stopposition zurück auf der Bahn.

Begrenzen des Arbeitsraumes

Die Bewegung jeder Achse kann softwaremäßig eingeschränkt werden. Mit Hilfe von elektrischen Endlagenschaltern kann man den Arbeitsbereich ebenfalls begrenzen. Bei einigen Robotern können die Achsen 1-3 auch mit mechanischen Anschlägen begrenzt werden.

Tippbetrieb

„Tippbetrieb“ bedeutet, dass im „Einrichtbetrieb 100%“ die Starttaste betätigt sein muss, um ein Programm abarbeiten zu können, d.h. damit sich der Roboter programmgesteuert bewegen kann. Wird die Taste losgelassen, hält der Roboter an. Die Funktion des Tippbetriebes erhöht die Sicherheit beim Testen von Programmen.

Brandschutz

Sowohl der Manipulator als auch die Steuerung erfüllen die strenge UL-Norm (UL = Underwriters Laboratory) für Brandschutz.

Sicherheits-Warnleuchte

Als Option kann der Roboter mit einer Sicherheits-Warnleuchte ausgerüstet werden, die eingeschaltet ist, wenn sich die Steuerung im Zustand MOTOREN EIN befindet.

1.3 Bedienung

Alle Bedien- und Programmiervorgänge können über das tragbare Programmiergerät (siehe Bild 3) und das Bedienfeld (siehe Bild 5) ausgeführt werden.

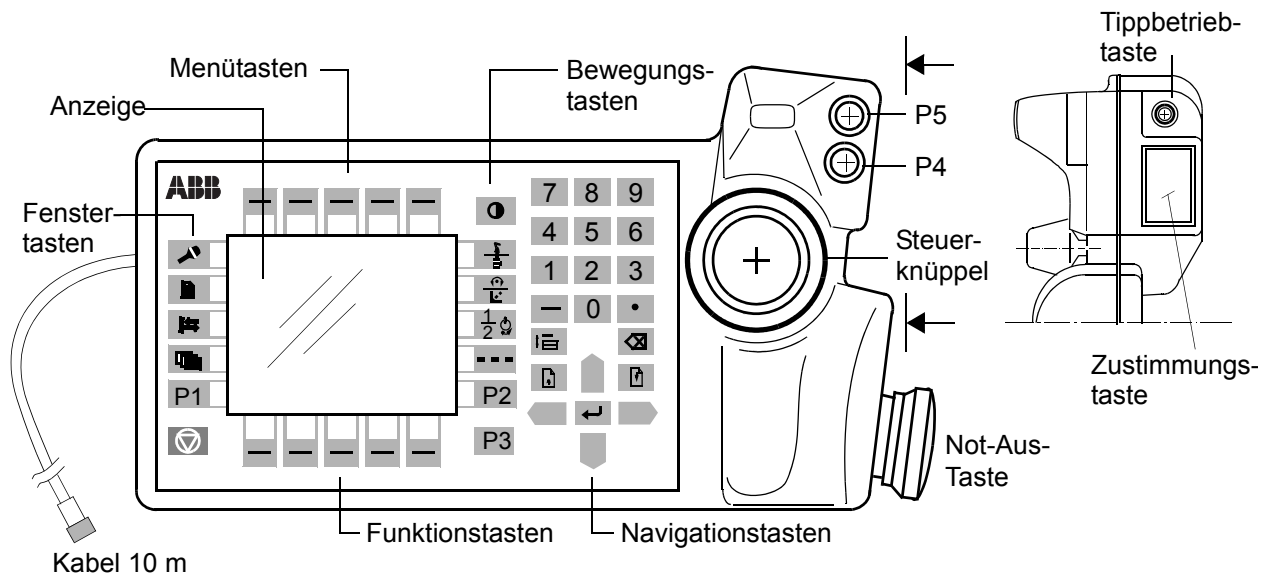


Bild 3 Das Programmiergerät verfügt über eine große Anzeige, die sowohl das Programm, als auch Bediendialoge, Fehlermeldungen und sonstige Informationen im Klartext anzeigt.

Die Informationen werden in einer Anzeige präsentiert, die Fenster, Pulldown-Menüs, Dialoge und Funktionstasten verwendet. Um die Bedienung des Roboters zu erlernen, sind keine Programmier- oder Computervorkenntnisse erforderlich. Alle Operationen können vom Programmiergerät aus durchgeführt werden, was bedeutet, dass keine zusätzliche Tastatur erforderlich ist. Sämtliche Informationen werden in Englisch oder bei Bedarf auch in einer anderen Sprache ausgegeben (verfügbare Sprachen, siehe Optionen auf Seite 35).

Anzeige

Zeigt alle Informationen während der Programmierung, bei Änderungen des vorhandenen Programms usw. an. 16 Textzeilen mit 40 Zeichen pro Zeile.

Bewegungstasten

Auswahl der Bewegungsart des Manipulators oder externer Achsen für das Bewegen mit dem Steuerknüppel.

Navigationstasten

Bewegen des Cursors in einem Fenster der Anzeige und zur Bestätigung der Dateneingabe.

Menütasten

Anzeige von Pulldown-Menüs, siehe Bild 4.

Funktionstasten

Softkeys für Bedienung und Programmierung.

Fenstertasten

Zur Auswahl eines der verschiedenen Fenster des Robotersystems auszuwählen. Die verschiedenen Fenster steuern eine Anzahl unterschiedlicher Funktionen:

- Bewegen (manuelles Bewegen des Roboters)
- Programmierung, Änderungen und Test eines Programms

Beschreibung

- Manuelle Verwaltung von Eingangs- und Ausgangssignalen
- Dateiverwaltung
- Systemkonfiguration
- Wartung und Fehlersuche
- Automatikbetrieb

Benutzerdefinierbare Tasten (P1-P5)

Fünf benutzerdefinierbare Tasten, die so konfiguriert werden können, dass bei Betätigung einer dieser Tasten ein Ausgang (z.B. Öffnen und Schließen des Greifers) gesetzt oder rückgesetzt oder ein Eingang aktiviert werden kann.

Tippbetrieb

Eine Taste, die gedrückt werden muss, um das Programm in der Betriebsart „Einrichtbetrieb 100%“ mit voller Geschwindigkeit ausführen zu können.

Zustimmungstaste

Eine 3-Stellungs-Taste, die in Mittelstellung gedrückt werden muss, um den Roboter in der Betriebsart „Einrichtbetrieb“ in den Betriebszustand MOTOREN EIN zu schalten. Wird die Zustimmungstaste losgelassen oder vollständig eingedrückt, schaltet das Robotersystem in den Betriebszustand MOTOREN AUS.

Steuerknüppel

Mit Hilfe des Steuerknüppels kann der Roboter manuell bewegt werden, z.B. beim Programmieren des Roboters.

Not-Aus-Taste

Wenn diese Taste gedrückt wird, hält der Roboter sofort an.

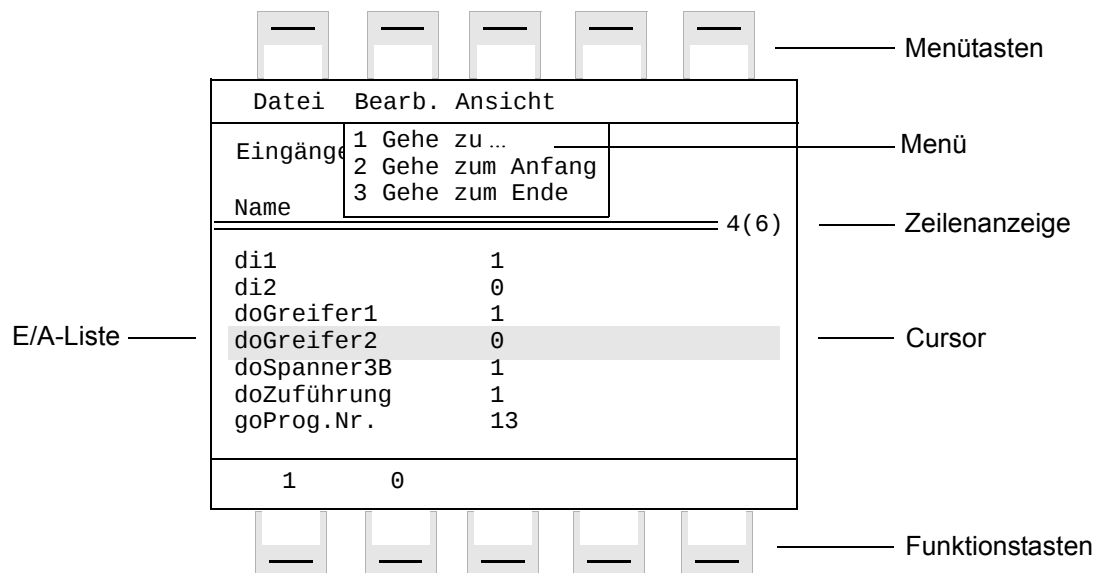


Bild 4 Fenster für die manuelle Verwaltung von Ein- und Ausgangssignalen

Mit Hilfe des Steuerknüppels kann der Roboter von Hand bewegt werden. Der Benutzer bestimmt die Geschwindigkeit dieser Bewegung. Bei großen Auslenkungen des Steuerknüppels wird der Roboter schnell bewegt, bei geringeren Auslenkungen langsamer bewegt.

Das Robotersystem unterstützt verschiedene Benutzeraufgaben mit speziellen Fenstern für:

- Produktion
- Programmierung
- Systemkonfiguration
- Service und Installation

Bedienfeld

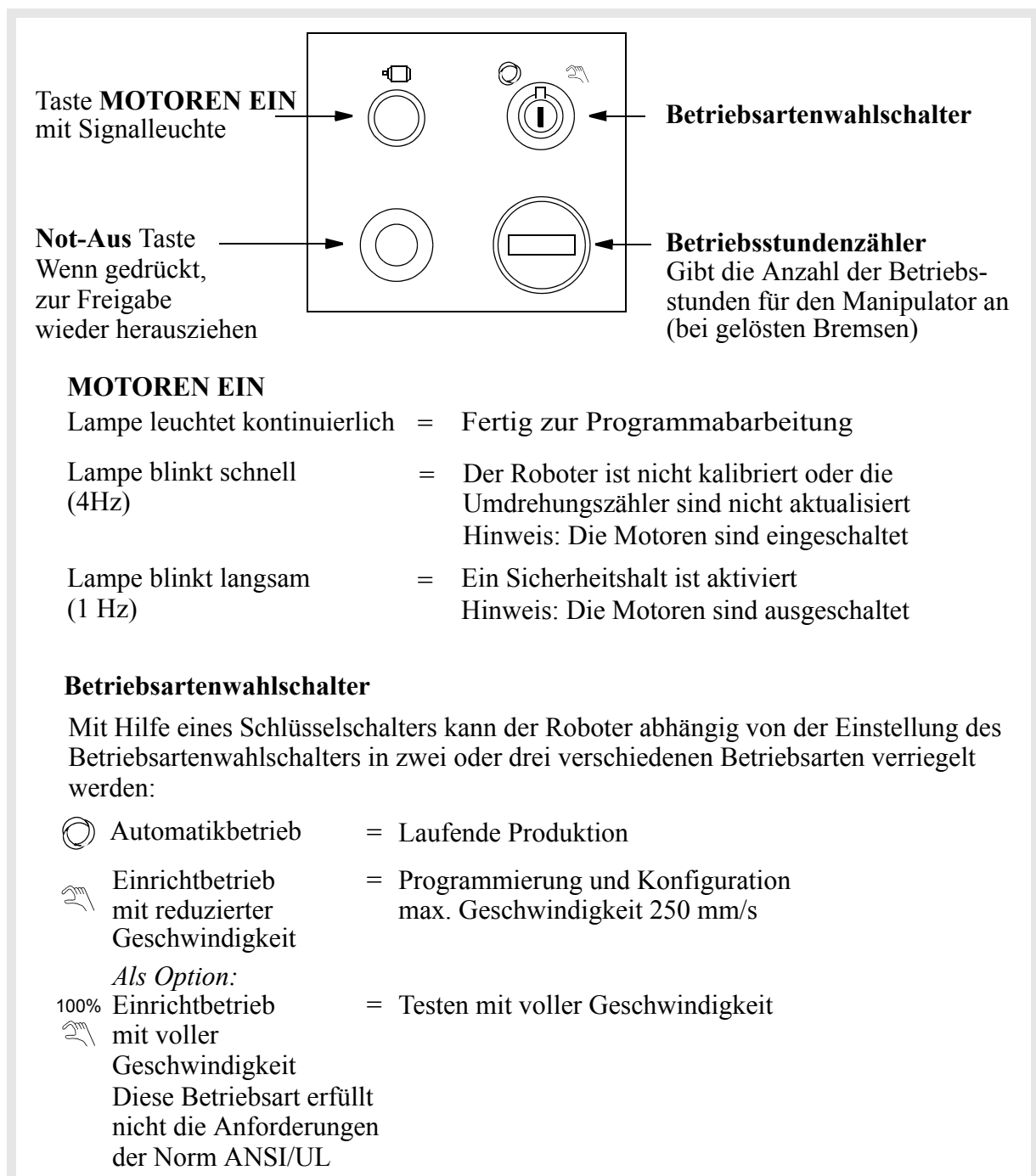


Bild 5 Auswahl der unterschiedlichen Betriebsarten auf dem Bedienfeld

Sowohl das Bedienfeld als auch das Programmiergerät können extern, d.h. außerhalb des Schaltschranks, montiert werden. Der Roboter kann dann von dort aus bedient werden.

Der Roboter kann von einem Computer, einer SPS oder von einem Bedienfeld mit Hilfe serieller Kommunikation oder durch digitale Signale fernbedient werden.

Weitere Informationen zum Betrieb des Roboters siehe Benutzerhandbuch.

1.4 Speicher

Verfügbarer Speicher

Die Steuerung verfügt über zwei Arten von Speicher:

- einen festen DRAM-Speicher mit einer Größe von 32 MB, der als Arbeitsspeicher verwendet wird und
- einen Flash-Disc-Speicher mit einer Standardgröße von 64 MB, der als Massenspeicher verwendet wird (optionale Größe 128 MB).

Der DRAM-Speicher wird für das Betriebssystem der Steuerung und die Anwenderprogramme verwendet und ist in drei Bereiche unterteilt:

- Betriebssystem
- Daten des Betriebssystems
- anwenderdefinierte RAPID-Programme, ca. 5,5 MB, siehe Bild 6 (durch einige Softwareoptionen wird der Speicherplatz für die Anwenderprogramme verringert, maximal um ca. 0,7 MB)

Der Flash-Disc-Speicher ist in vier Hauptbereiche unterteilt:

- Basisbereich mit 5 MB, mit permanentem Code zum Booten des Systems
- Release-Bereich mit 20 MB, in dem der gesamte Code für eine bestimmte Release des Betriebssystems gespeichert ist
- Systemspezifischer Datenbereich von 10 MB, in dem alle spezifischen Laufzeitdaten einschließlich der Anwenderprogramme für ein System bei einem Backup gespeichert werden
- Massenspeicherbereich, zum Speichern von RAPID-Programmen, Daten, Protokollen usw.

Der Flash-Disc-Speicher dient zur Datensicherung, d.h. bei einem Ausfall der Netzspannung oder beim Ausschalten werden alle Systemdaten einschließlich des Anwenderprogramms, siehe Bild 6, auf der Flash-Disc gespeichert und beim Einschalten wiederhergestellt. Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS) garantiert die automatische Speicherfunktion.

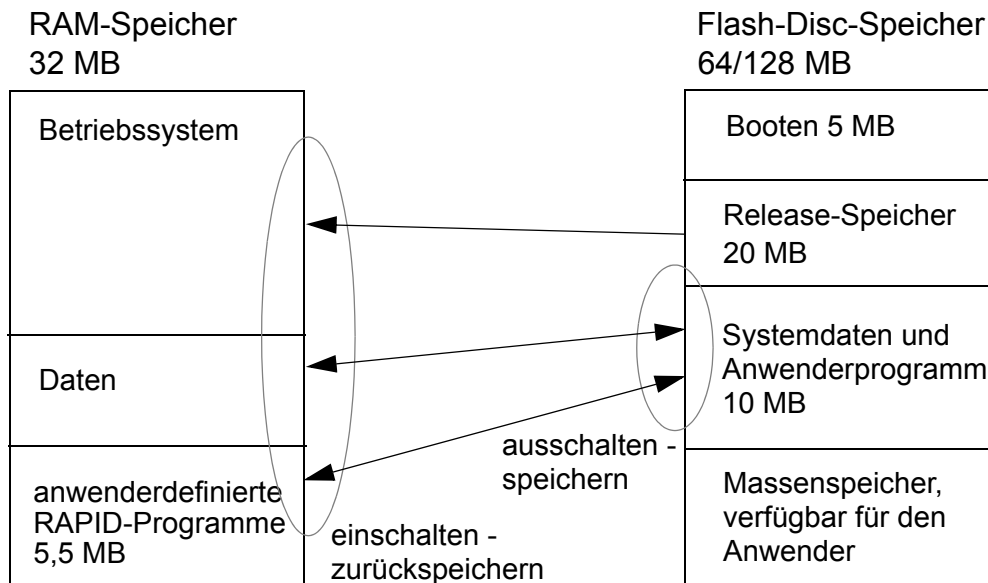


Bild 6 Verfügbarer Speicher

In der Steuerung können gleichzeitig mehrere unterschiedliche Betriebssysteme, mit unterschiedlichen Prozess-Software-Optionen und Programmen installiert werden, von denen jeweils eines aktiv ist. Jedes System benötigt zusätzlichen Speicherplatz von 10 MB für Systemdaten auf der Flash-Disc, solange sie auf der gleichen Release des Betriebssystems basieren. Der Release-Speicherbereich ist für alle solchen Systeme gleich. Wenn zwei unterschiedliche Releases geladen werden sollen, muss auch der Release-Speicherbereich verdoppelt werden.

Informationen über den Speicherbedarf von RAPID-Programmen siehe RAPID-Developer's Manual. So benötigt zum Beispiel eine MoveL oder MoveJ-Instruktion einen Speicherplatz von 236 Bytes, wenn der Endpunkt (robtarg) in der Instruktion gespeichert wird (gekennzeichnet durch '*') und 168 Bytes, wenn für den Endpunkt ein Name verwendet wird. In letzterem Fall benötigt die Deklaration der CONST vom Typ robtarg (Endpunkt) einen zusätzlichen Speicherplatz von 280 Bytes.

Zusätzliche Softwareoptionen verringern in der Regel den verfügbaren Programmspeicherplatz, jedoch nur in geringem Maße, d.h. der Programmspeicherplatz umfasst noch immer ca. 5,5 MB. Nur die Option SpotWare beansprucht soviel Speicherplatz, dass es zu einer Verringerung bis auf ca. 4.8 MB kommen kann, je nachdem, wieviele Punktschweißzangen gleichzeitig angesteuert werden sollen.

1.5 Installation

Die Steuerung wird mit einer Standardkonfiguration für den entsprechenden Manipulator geliefert und kann sofort nach der Aufstellung in Betrieb genommen werden. Die Konfigurationsdaten werden in Klartext angezeigt und lassen sich leicht mit Hilfe des Programmiergerätes ändern.

Umgebungsbedingungen

Schutzarten	IEC529
Steuerung, Elektronik	IP54

Explosionsgefährdete Räume

Die Steuerung darf in explosionsgefährdeten Räumen weder aufgestellt noch betrieben werden.

Umgebungstemperatur

Steuerung während des Betriebs	+5°C bis +45°C
mit Option 473	+52°C
Steuerung während Transport und Lagerung, kurzzeitig (nicht länger als 24 Stunden)	-25°C bis +42°C bis +70°C

Relative Luftfeuchtigkeit

Transport, Lagerung und Betrieb	max. 95% bei konst. Temperatur
---------------------------------	--------------------------------

Vibration

Steuerung während Transport und Lagerung	10 - 55 Hz: Max. +/- 0,15 mm 55 - 150 Hz: Max. 20 m/s ²
--	---

Stöße

Steuerung während Transport und Lagerung	Max. 100 m/s ² (4-7 ms)
--	------------------------------------

Stromversorgung

Netzspannung	200-600 V, 3 Phasen (optional 3 Phasen und Nulleiter)
Netzspannungstoleranz	+10%,-15%
Netzfrequenz	48,5 bis 61,8 Hz
Nennleistung:	
IRB 140, 1400, 2400	4,5 kVA (Transformatorgröße)
IRB 340, 140, 1400 ¹ , 2400 ¹ , 4400, 640, 6400, 940	7,8 kVA (Transformatorgröße)
IRB 6600	6,0 kVA (ISO 9238)
IRB 7600	7,1 kVA (ISO 9238)
Antriebe externe Achsen in separatem Schrank	7,2 kVA (Transformatorgröße)

1. Größere Transformatoren für externe Achsen

Empfohlene Netzabsicherung (wenn nicht als optionaler Leistungsschutzschalter enthalten)

IRB 140-940	bei 400-600V	3x16A träge
	bei 200-220V	3x25A träge
IRB 6600-7600	bei 400-600V	3x25A träge
	bei 200-220V	3x50A träge

Pufferzeit des Computersystems bei Unterbrechung der Stromversorgung 20 Sekunden (Akkumulatoren)

Konfiguration

Das Robotersystem ist sehr flexibel einsetzbar und lässt sich mit Hilfe des Programmiergeräts leicht an die Anforderungen jedes Anwenders anpassen:

Zugriffsberechtigung	Passwortschutz für Konfiguration und Programmfenster
Ausgewählte E/A-Signale	Vom Anwender definierbare Liste von E/A-Signalen
Ausgewählte Instruktionen	Vom Anwender definierbare Instruktionslisten
Instruktionserstellung	Vom Anwender definierbare Instruktionen
Bedienerführung	Anwenderspezifische Bedienerdialoge
Sprache	Der gesamte Text auf dem Programmiergerät kann in unterschiedlichen Sprachen angezeigt werden
Datum und Zeit	Kalenderfunktionen
Einschaltsequenz	Prozedur beim Einschalten der Steuerung
Not-Aus-Sequenz	Prozedur bei einem Not-Aus
Start von Haupt Sequenz	Prozedur beim Start des Programms vom Anfang
Programmstartsequenz	Prozedur beim Programmstart
Programmstopsequenz	Prozedur beim Programmstop
Programmladensequenz	Prozedur beim Laden eines neuen Programms
Arbeitsbereich	Begrenzung des Arbeitsbereichs
Externe Achsen	Anzahl, Art, gemeinsamer Antrieb, mechanische Einheiten
Bremsverzögerung	Zeit vor dem Einfallen der Bremsen
E/A-Signal	Logische Namen von Einheiten und Signalen, E/A-Mapping, Querverbindungen, Polarität, Skalierung Anfangswert beim Einschalten, Interrupts, E/A-Gruppen
Serielle Kommunikation	Konfigurierbar

Ausführliche Beschreibung des Installationsvorgangs siehe Produkthandbuch, Kapitel Installation.

1.6 Programmierung

Die Programmierung des Robotersystems erfolgt durch die Auswahl von Instruktionen und Argumenten aus entsprechenden Listen. Der Benutzer braucht sich nicht das Format der Instruktionen zu merken, da die Bedienerführung in Klartext erfolgt. Das Prinzip „sehen und auswählen“ wird anstelle von „erinnern und eingeben“ angewendet.

Das Umfeld der Programmierung lässt sich leicht mit Hilfe des Programmiergerätes an den Bedarf des Anwenders anpassen:

- Die in der Produktion verwendete Sprache kann für die Namen von Programmen, Signalen, Variablen usw. angewendet werden

Beschreibung

- Neue Instruktionen lassen sich leicht selbst erstellen
- Die am häufigsten verwendeten Instruktionen können in einfachen Auswahllisten zusammengestellt werden
- Positionen, Register, Werkzeugdaten oder andere Daten können erzeugt, und neue Daten mit einem geeigneten Namen versehen werden

Programme, Teile von Programmen und beliebige Änderungen können sofort getestet werden, ohne dass das Programm zuvor übersetzt werden muss.

Bewegungen

Ein Bewegungsablauf wird als eine Anzahl von Teilbewegungen zwischen den Positionen programmiert, zu denen sich der Roboter bewegen soll.

Die Endposition einer Bewegung wird programmiert, indem der Roboter entweder manuell mit dem Steuerknüppel an die gewünschte Position bewegt oder eine bereits zuvor definierte Position verwendet wird.

Die Position (siehe Bild 7) kann definiert werden als

- Stoppunkt, d.h. der Roboter fährt genau an die programmierte Position
- oder
- Fly-By-Punkt, d.h. der Roboter fährt nahe an der programmierten Position vorbei. Die Größe der Abweichung wird für den Werkzeugarbeitspunkt (TCP), die Orientierung des Werkzeugs und die externen Achsen separat festgelegt

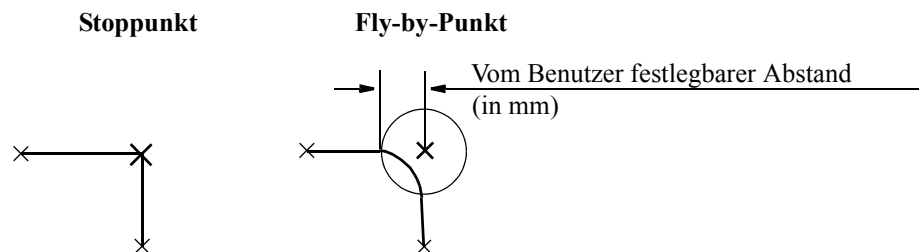


Bild 7 Durch den Fly-By-Punkt wird die Taktzeit reduziert, da der Roboter am programmierten Punkt nicht anzuhalten braucht. Die Bahn ist geschwindigkeitsunabhängig.

Die Geschwindigkeit lässt sich in den folgenden Einheiten angeben:

- mm/s
- Sekunden (Zeit zum Erreichen der nächsten programmierten Position)
- Grad/s (für die Umorientierung des Werkzeugs oder für die Rotation einer externen Achse)

Verwalten von Programmen

Programme können mit Namen versehen und in verschiedenen Verzeichnissen abgelegt werden.

Der Massenspeicher kann auch für das Speichern von Programmen verwendet werden. Teile des Programms können separat gespeichert werden. Diese können dann mit Hilfe einer Instruktion im Programm automatisch geladen werden. Das vollständige Programm oder Teile von Programmen lassen sich vom Netzwerk/Diskette laden oder auf das Netzwerk/Diskette übertragen.

Das Programm wird als normale PC-Textdatei gespeichert, d.h. es kann mit Hilfe eines Standard-PCs editiert werden.

Ändern von Programmen

Das Ändern von Programmen erfolgt mit Hilfe von standardmäßigen Editierbefehlen wie z.B. Ausschneiden und Einfügen, Kopieren, Löschen, Suchen und Ersetzen und Rückgängigmachen. Einzelne Argumente in einer Instruktion können mit Hilfe dieser Befehle ebenfalls geändert werden.

Bei der Bearbeitung von linken und rechten Bauteilen ist keine Neuprogrammierung erforderlich, da das Programm an jeder beliebigen Ebene gespiegelt werden kann.

Die Roboterposition lässt sich leicht ändern:

- indem der Roboter und sein Werkzeug mit Hilfe des Steuerknüppels in eine neue Position verfahren und anschließend die Taste „KorPos“ gedrückt wird, um die neue Position zu speichern
- oder
- durch Eingabe oder Änderung von numerischen Werten

Programmänderungen durch Unbefugte können mit Hilfe von Passwörtern verhindert werden.

Testen von Programmen

Für den Programmtest stehen verschiedene hilfreiche Funktionen zur Verfügung. Es ist zum Beispiel folgendes möglich:

- Start von jeder beliebigen Instruktion
- Abarbeitung eines unvollständigen Programmes
- Abarbeitung eines Zykluses
- schrittweise Abarbeitung vorwärts/rückwärts
- Simulieren von Wartebedingungen
- zeitweilige Reduzierung der Geschwindigkeit
- Änderung einer Position
- Verschieben einer Position während des Programmablaufs

Weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch und RAPID Referenzhandbuch.

1.7 Automatikbetrieb

Während des Automatikbetriebs wird ein spezielles Produktionsfenster mit den vom Bediener benötigten Befehlen und Informationen automatisch angezeigt.

Die Bedienvorgänge können durch vom anwender definierte Bedienerdialoge an die spezifischen Anforderungen angepasst werden.

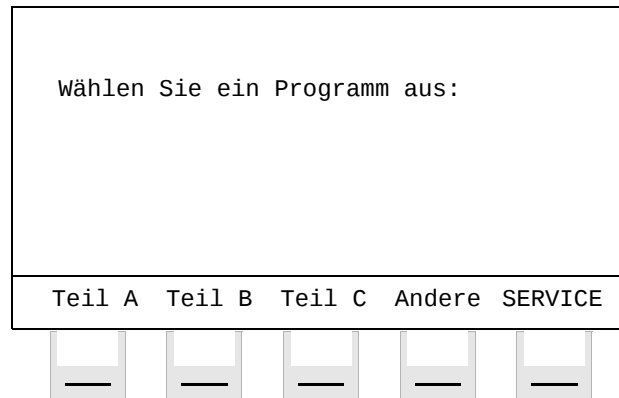


Bild 8 Die Bedienerführung lässt sich leicht an die anwendungsspezifischen Bedingungen anpassen.

Durch einen speziellen Eingang kann der Manipulator in eine Serviceposition verfahren werden. Nach dem Service wird der Manipulator zur Rückkehr auf die programmierte Bahn angewiesen, um den Programmablauf fortzusetzen.

Außerdem können spezielle Ereignisroutinen erstellt werden, die beim Einschalten der Steuerung, beim Programmstart und bei anderen Ereignissen automatisch ablaufen. Auf diese Weise kann jede Anlage kundenspezifisch angepasst werden und es ist gewährleistet, dass der Roboter kontrolliert startet.

Der Roboter besitzt ein Absolutmeßsystem, so daß er direkt nach dem Einschalten arbeiten kann. Das Robotersystem speichert die zurückgelegte Bahn, die Programm- und die Konfigurationsparameter, so daß das Programm leicht an der Stelle wieder gestartet werden kann, wo es unterbrochen wurde. Digitale Ausgänge können automatisch auf den Wert gesetzt werden, der vor einem eventuellen Spannungsausfall vorhanden war.

1.8 Die Programmiersprache RAPID und ihre Umgebung

Die Programmiersprache RAPID ist eine gelungene Kombination aus Einfachheit, Flexibilität und Leistungsstärke und enthält folgende Funktionalitäten:

- hierarchische, modulare Struktur zur Unterstützung strukturierter Programmierung und Wiederverwendung
- Routinen können sowohl Funktionen als auch Prozeduren sein
- Lokale und globale Daten und Routinen
- Strukturierte Datentypen und Datenfelder
- Benutzerdefinierte Namen für Variablen, Routinen, Ein-/Ausgänge usw.
- Umfassende Programmablaufsteuerung
- Arithmetische und logische Ausdrücke
- Interrupt-Bearbeitung

- Fehlerbehandlung (für Fehlerbehandlung im allgemeinen, siehe *Fehlerbehandlung*)
- Benutzerdefinierte Instruktionen (erscheinen als fester Bestandteil des Systems)
- Rückwärtsbehandlung (Benutzerdefinition wie eine Prozedur ablaufen soll, wenn sie rückwärts abgearbeitet wird)
- Viele leistungsfähige integrierte mathematische und roboterspezifische Funktionen
- keine maximale Anzahl von Variablen usw., nur durch Speicherkapazität eingeschränkt

Auf Windows basierendes Mensch-Maschine-Interface mit integrierter RAPID-Unterstützung (z.B. benutzerdefinierte Auswahllisten).

1.9 Fehlerbehandlung

Für eine schnelle Fehlerbehebung sind viele Möglichkeiten verfügbar. Diese Möglichkeiten der Fehlerbehebung können leicht an eine spezifische Installation angepasst werden, um Ausfallzeiten zu reduzieren. Beispiele:

- Fehlerbehandlung (automatische Behebung oft möglich, ohne dass die Produktion gestoppt werden muss)
- Neustart auf der Bahn
- Neustart nach Stromausfall
- Wartungsroutinen
- Fehlermeldungen: Klartext mit Vorschlägen zur Fehlerbehebung, benutzerdefinierte Meldungen
- Tests zur Fehlerdiagnose
- Ereignisaufzeichnung

1.10 Wartung und Störungsbeseitigung

Die Steuerung benötigt während des Betriebs nur ein Minimum an Wartungsaufwand. Sie wurde besonders wartungsfreundlich konzipiert:

- Die Steuerung ist vollständig gekapselt. Das bedeutet, dass beim Betrieb in einem normalen Umfeld einer Werkshalle die Elektronik geschützt ist.
- Temperatur, Lüfter und Batteriezustand werden überwacht.

Verschiedene Funktionen des Robotersystems sorgen für effektive Diagnose und aussagekräftige Fehlermeldungen:

- Bei Einschalten erfolgt ein Selbsttest
- Leuchtdioden, die den Computerstatus anzeigen und ein serieller Kanal zur Unterstützung der Fehlerursachenerkennung
- Fehler werden durch Fehlermeldungen im Klartext angezeigt
Die Meldungen enthalten die Fehlerursache sowie Vorschläge zur Fehlerbehebung

- Fehler und andere wichtige Ereignisse werden protokolliert und mit einer Zeitmarke versehen. Dies ermöglicht das Erkennen von Fehlerketten sowie der Ursachen für Stillstandszeiten. Das Protokoll kann auf dem Display des Programmgerätes gelesen, in einer Datei abgespeichert oder auf einem Drucker ausgegeben werden.
- Für die Prüfung von Einheiten und Funktionen stehen Anweisungen und Serviceprogramme in der Programmiersprache RAPID zur Verfügung
- Leuchtdioden im oberen Teil der Steuerung zeigen den Status von Sicherheits-schaltern im Sicherheitskreis an

Die meisten der vom Anwenderprogramm erkannten Fehler können auch an die standardmäßige Fehlerbehandlung des Systems gemeldet und von diesem bearbeitet werden. Fehlermeldungen und Maßnahmen zur Störungsbeseitigung werden im Klartext angezeigt.

Einzelheiten über Wartungsprozeduren siehe Kapitel „Wartung“ im Produkthandbuch.

1.11 Roboterbewegung

Ablauf der Bewegungen

QuickMove™

Das Konzept QuickMove™ bedeutet die Verwendung einer selbstoptimierenden Bewegungssteuerung, unter Berücksichtigung der Lasteigenschaften, der Position im Arbeitsbereich, der Geschwindigkeit und der Bewegungsrichtung. Das Robotersystem optimiert automatisch die Servoparameter zur Erzielung der bestmöglichen Leistung während des ganzen Programmablaufs.

- Kein Einstellen von Parametern, um die korrekte Bahn, Orientierung und Geschwindigkeit zu erhalten
- Die maximale Beschleunigung wird immer erreicht (sie lässt sich jedoch bei Bedarf verringern, z.B. bei der Handhabung zerbrechlicher Teile)
- Die Anzahl der Maßnahmen zur Taktzeitoptimierung ist minimiert

TrueMove™

Das Konzept TrueMove™ bedeutet, dass ungeachtet der Geschwindigkeit oder der Betriebsart die programmierte Bahn stets eingehalten wird, selbst nach einem Not-Aus, einem Sicherheitshalt, einem Prozessstopp, einem programmierten Halt oder einem Netzspannungsausfall.

Die sehr genaue Einhaltung von Bahn und Geschwindigkeit basiert auf dem in der Steuerung integrierten dynamischen Modell.

Koordinatensysteme

BaseWare verfügt über das sehr leistungsstarke Konzept von Mehrfach-Koordinatensystemen, das manuelles Bewegen, Programmanpassung, Kopieren zwischen Robotern, Offline-Programmierung, sensorbasierte Anwendungen, Koordination externer Achsen usw. ermöglicht. Die Handhabung von am Roboter befestigten Werkzeugen (TCP) oder von fest in der Arbeitsstation montierten Werkzeug („feststehender TPC“) ist möglich.

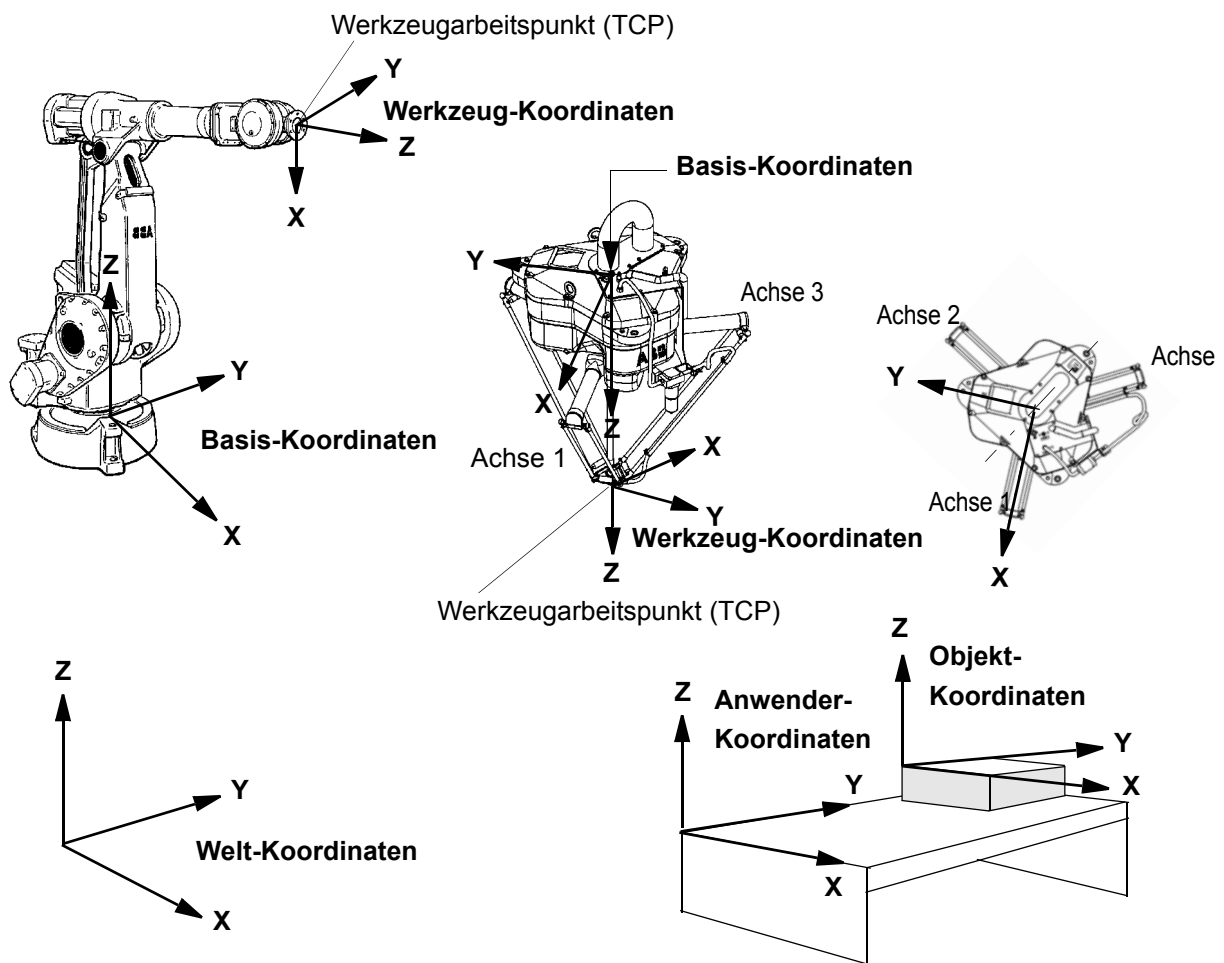


Bild 9 Die zur Erleichterung des manuellen Bewegen des Roboters und der Offline-Programmierung verwendeten Koordinatensysteme.

Das Weltkoordinatensystem definiert einen Bezugspunkt im Raum, welcher der Ursprung des Bezugs-Koordinatensystems ist, auf dem alle weiteren Koordinatensysteme aufbauen. Durch Verwendung dieses Koordinatensystems ist es möglich, die Position des Manipulators auf einen festen Punkt im Raum zu beziehen. Das Welt-Koordinatensystem ist auch besonders nützlich bei der Zusammenarbeit von zwei Manipulatoren.

Das Basis-Koordinatensystem befindet sich auf der Montagefläche des Manipulators.

Das Werkzeug-Koordinatensystem definiert den Werkzeugarbeitspunkt (TCP) und die Orientierung.

Das Anwender-Koordinatensystem definiert die Position einer Vorrichtung oder eines Werkstückmanipulators.

Das Objekt-Koordinatensystem gibt die Position eines Werkstücks in einer Vorrichtung oder in einem Werkstückmanipulator an.

Die Programmierung der Koordinatensysteme erfolgt durch die Angabe von Zahlenwerten oder durch das Bewegen des Manipulators zu einer Anzahl von Positionen (das Werkzeug muss hierzu nicht entfernt werden).

Beschreibung

Jede Position wird als Werkzeugposition und Werkzeugorientierung in Objekt-Koordinaten definiert. Dies bedeutet, dass auch nach dem Wechsel eines beschädigten Werkzeugs durch eine neue Werkzeugdefinition das alte Programm weiter unverändert ablaufen kann. Bei einer Bewegung von Vorrichtung oder Werkstück ist nur eine erneute Definition des Anwender- oder Objekt-Koordinatensystems erforderlich.

Feststehender TPC

Hält der Roboter ein Werkstück und arbeitet an einem feststehenden Werkzeug, kann ein TCP für das betreffende Werkzeug festgelegt werden. Ist das betreffende Werkzeug aktiv, beziehen sich die programmierte Bahn und die Geschwindigkeit auf das Werkstück.

Programmablauf

Der Roboter kann sich in einer der folgenden Arten bewegen:

- achsspezifische Bewegung (alle Achsen bewegen sich unabhängig und erreichen die programmierte Position zur gleichen Zeit)
- Linearbewegung (der Werkzeugarbeitspunkt bewegt sich auf einer Geraden)
- Kreisbogenbewegung (der Werkzeugarbeitspunkt bewegt sich auf einem Kreisbogen)

Soft Servo erlaubt externen Kräften auf den Manipulator zu wirken, so dass es zu einer Abweichung von der programmierten Position kommt. Diese Funktion kann als Alternative für eine mechanische Nachgiebigkeit bei Greifern benutzt werden, um z.B. unvollständig bearbeitete Werkstücke handhaben zu können. Beim Einlegen von Teilen in Pressen kann der Manipulator der wirkenden Kraft nachgeben.

Kann eine wiederholbar genaue Werkstückpositionierung in der Anlage nicht gewährleistet werden, kann der Roboter seine Position mit Hilfe eines digitalen Sensors ermitteln. Das Roboterprogramm kann dann zur Anpassung der Bewegung an die Lage des Werkstückes automatisch angepasst werden.

Bewegen des Roboters

Bei manuellem Betrieb kann der Roboter auf eine der folgenden Arten bewegt werden:

- achsspezifisch, d.h. jeweils nur eine Achse
- Linear, d.h. der Werkzeugarbeitspunkt folgt einer linearen Bahn
- umorientieren um den Werkzeugarbeitspunkt

Es ist möglich, die Schrittweite für das inkrementelle Bewegen des Manipulators einzustellen. Inkrementelles Bewegen des Manipulators kann verwendet werden, um den Manipulator hochgenau zu positionieren, da bei jeder Bewegung des Steuerknüppels der Manipulator nur um eine kleine Strecke bewegt wird.

Bei manuellem Betrieb kann die aktuelle Position des Roboters und der externen Achsen auf dem Programmiergerät angezeigt werden.

Behandlung von Singularitäten

Der Roboter kann kontrolliert durch singuläre Punkte fahren, d.h. Punkte, bei denen zwei Achsen deckungsgleich sind.

Bewegungsüberwachung

Das Bewegungssystem wird bezüglich Position und Geschwindigkeitspegel ständig überwacht, um abnormale Zustände zu erkennen und den Roboter schnell anhalten zu können, wenn Unstimmigkeiten auftreten. Eine zusätzliche Überwachungsfunktion, die Kollisionserkennung, ist optional (siehe Option "Lastidentifikation und Kollisionserkennung").

Externe Achsen

Das System bietet sehr hohe Flexibilität für die Konfiguration von externen Achsen. Eine hochleistungsfähige Koordination der Roboterbewegungen mit den Bewegungen mehrerer externer Achsen, mit gemeinsamen Antrieben, ist so möglich.

Trägheitsmoment

Das Dynamikmodell führt unter anderem dazu, dass das System sehr große Trägheitsmomente von Lasten handhaben kann, indem die Leistung automatisch auf ein geeignetes Maß gesetzt wird. Für große, flexible Objekte ist es möglich die Servoabstimmung zu optimieren, um Belastungsschwankungen zu reduzieren.

Soft Servo

Jede Achse (auch externe Achsen) kann auf Soft-Servo umgestellt werden. Dies bedeutet, dass die Achse auf eine von außen wirkende Kraft nachgiebig reagiert.

1.12 Externe Achsen

Das Robotersystem kann bis zu sechs externe Achsen steuern. Diese Achsen werden wie die Achsen des Manipulators mit Hilfe des Programmiergerätes bewegt.

Die externen Achsen können in mechanischen Einheiten zusammengefasst werden, damit zum Beispiel die Handhabung von Verfahrachsen, Werkstückmanipulatoren usw. erleichtert wird.

Die Roboterbewegung kann gleichzeitig mit z.B. einer linearen Verfahrachse und einem Werkstückpositionierer koordiniert werden.

Eine mechanische Einheit kann aktiviert oder deaktiviert werden, um die Sicherheit zum Beispiel beim manuellen Wechsel eines auf einer Vorrichtung befindlichen Werkstücks zu gewährleisten. Zur Verringerung der Investitionskosten können alle Achsen, die nicht gleichzeitig aktiv sein müssen, dieselbe Antriebseinheit gleichzeitig nutzen.

Eine externe Achse ist ein Drehstrommotor (IRB- oder ähnlicher Motortyp), der über eine Antriebseinheit gesteuert wird, welche im Schaltschrank des Roboters oder in einem gesonderten Schaltschrank eingebaut ist. Siehe Spezifikation von Varianten und Optionen.

Resolver	Direkt mit der Motorwelle verbunden
	Übertragertyp Resolver
	Spannungsverhältnis 2 : 1 (Rotor : Stator)
Resolverstromversorgung	5,0 V/4 kHz

Absolutpositionierung wird mit batteriegepufferten Resolver-Umdrehungszählern in der seriellen Messplatine (SMB) erreicht. Die SMB Einheit befindet sich nahe beim Motor oder den Motoren entsprechend Bild 10 oder im Schaltschrank des Roboters.

Weitere Informationen über den Einbau einer externen Achse siehe Benutzerhandbuch - Externe Achsen.

Externe Achsen für IRB4400 und den IRB6400X:

Wird mehr als eine externe Achsen verwendet, werden alle weitere externen Achsen in einem gesonderten Schrank entsprechend Bild 10 untergebracht

Externe Achsen für IRB140, IRB1400 und den IRB2400:

Werden mehr als drei externe Achsen verwendet, werden alle weiteren externen Achsen in einem gesonderten Schrank entsprechend Bild 10 untergebracht.

Externe Achsen für IRB6600 und den IRB7600:

Die Antriebseinheiten für alle externen Achsen müssen in einem gesonderten Schrank entsprechend Bild 10 untergebracht werden.

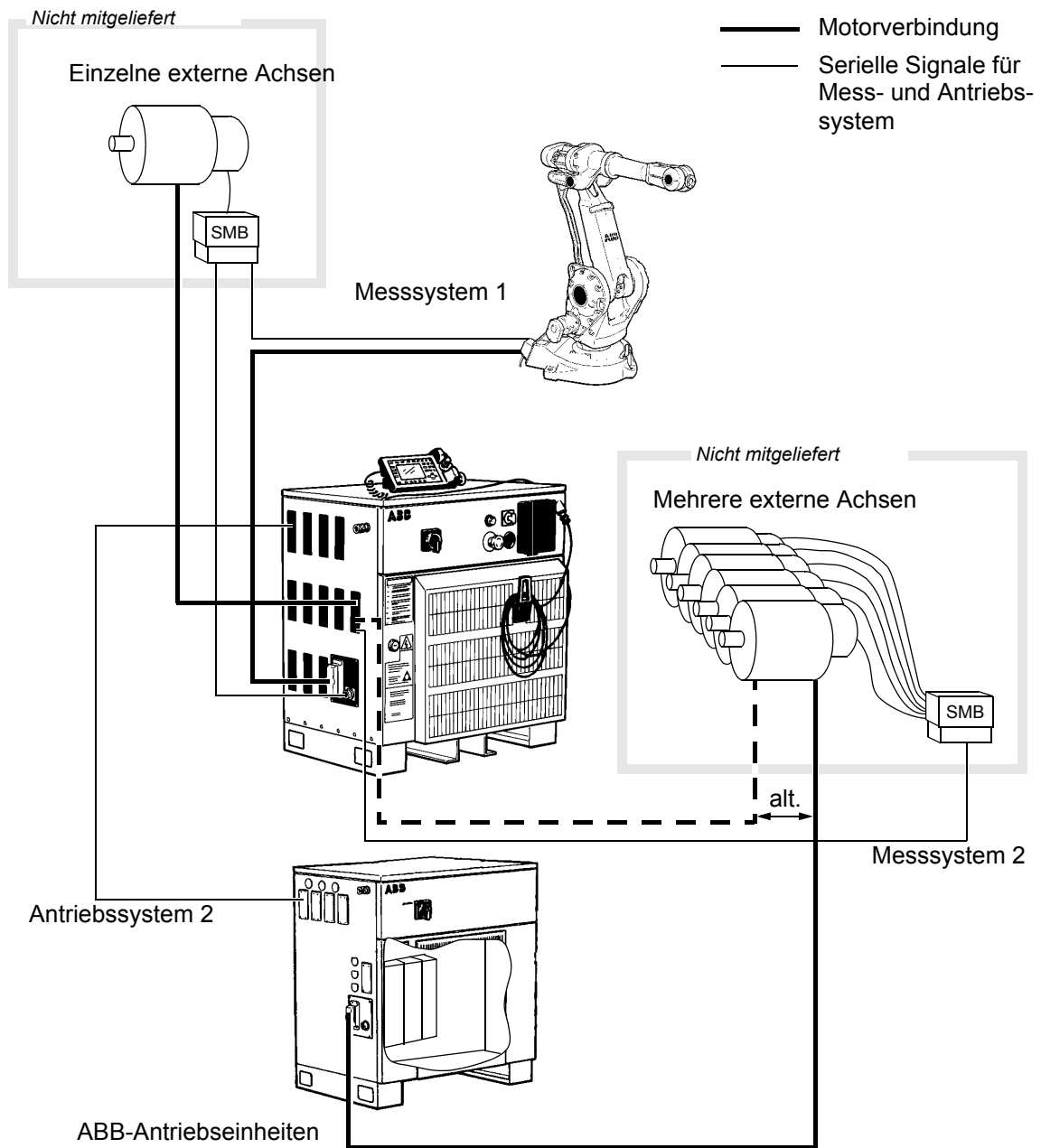


Bild 10 Übersichtsdiagramm externe Achsen

1.13 Ein- und Ausgänge

Die S4Cplus verwendet ein dezentrales E/A-System, das auf dem CAN/DeviceNet basiert. Die E/A-Einheiten können entweder im Innern des Schaltschranks oder außerhalb montiert werden können, wobei die E/A-Einheit über ein Kabel mit dem Schrank verbunden ist.

Zwei unabhängige CAN/DeviceNet-Busse bieten verschiedene Möglichkeiten der E/A-Handhabung. Ein Bus, CAN1, arbeitet immer als Master von S4Cplus mit einer festgelegten Datenrate, der andere Bus, CAN2, (für die Software-Option E/A-Plus verfügbar) mit unterschiedlichen Datenraten.

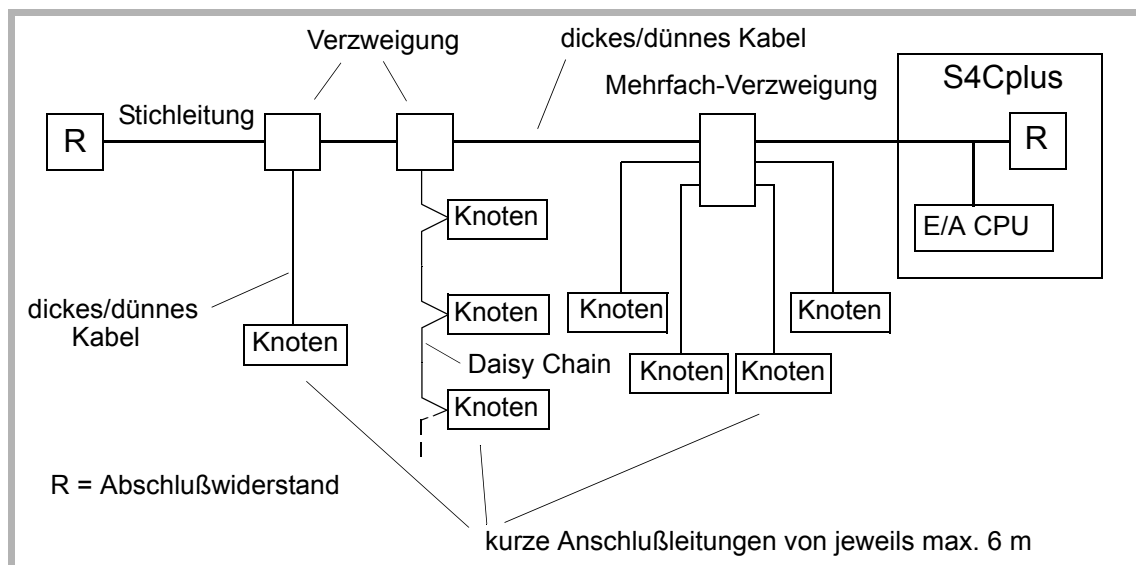


Bild 11 Beispiel für einen allgemeinen DeviceNet-Bus

Es können unterschiedliche Ein- und Ausgangseinheiten eingebaut werden:

- Digitale Ein- und Ausgänge
- Analoge Ein- und Ausgänge
- Gateway (Slave) für Allen-Bradley-Fern-SPS
- Gateway (Slave) für Interbus Slave
- Gateway (Slave) für Profibus DP Slave

S4Cplus mit der Option E/A Plus kann für Feldbus-Einheiten anderer Anbieter konfiguriert werden. Weitere Einzelheiten siehe *Produktspezifikation RobotWare Optionen*.

Die Ein- und Ausgänge können so konfiguriert werden, dass sie an die entsprechende Installation angepasst sind:

- Jedem Signal und jeder Einheit kann ein Name zugewiesen werden (z.B. doGreifer, diZuführung)
- E/A-Mapping (d.h. die Verknüpfung zwischen physikalischen und logischen Signalen)
- Polarität („H“ oder „L“ aktiv)
- Querverbindungen
- Bis zu 16 digitale Signale können zusammengefasst und so benutzt werden, als wären sie ein einziges Signal, z.B. beim Einlesen eines Strichcodes

- Extensive Fehlerbehandlung
- Wählbarer "Trust Level" (d.h. was zu tun ist, wenn der Kontakt zu eine Einheit verloren gegangen ist)
- Programmgesteuerte Aktivierung/Deaktivierung von E/A-Einheiten
- Skalieren von analogen Signalen
- Filter
- Polarität
- pulsen
- Analoges Signal proportional zur Geschwindigkeit des TCPs
- Programmierbare Verzögerungen
- Simulierte E/A (zum Herstellen von Querverbindungen oder logischen Bedingungen ohne Einsatz von Hardware)
- Genaue Koordination mit der Bewegung des Roboters

Signalen können besondere Systemfunktionen zugewiesen werden (z.B. Programmstart), um die Steuerung des Manipulators durch ein externes Bedienfeld oder eine SPS zu ermöglichen.

Durch Überwachen und Steuern von E/A-Signalen kann der Roboter wie eine speicherprogrammierte Steuerung (SPS) arbeiten.

- Ein /Ausgangsbefehle können gleichzeitig mit der Bewegung des Roboters ausgeführt werden.
- Eingangssignale können mit Interrupt-Routinen verbunden werden. (Wird ein derartiges Eingangssignal gesetzt, beginnt der Ablauf der Interrupt-Routine. Anschließend wird der normale Programmablauf wieder fortgesetzt. In den meisten Fällen, d. h. falls nur eine beschränkte Anzahl von Instruktionen in der Interrupt-Routine ausgeführt wird, hat dies keine sichtbare Auswirkung auf die Roboterbewegung.
- Hintergrundprogramme (zum Beispiel für die Überwachung von Signalen) können parallel zum eigentlichen Roboterprogramm abgearbeitet werden. Hierzu ist die Option „Multitasking“ erforderlich, siehe *Produktspezifikation RobotWare Optionen*.

Manuelle Funktionen stehen für nachstehende Zwecke zur Verfügung:

- Liste aller Signalwerte
- Definition einer eigenen Liste der wichtigsten Signale
- Manuelle Änderung des Zustands eines Ausgangssignals.
- Ausgeben von Signalinformationen auf einem Drucker

E/A-Signale können bei einigen Robotern auch zu Steckverbindern am Oberarm des Manipulators geführt werden.

Art der Anschlüsse

Die folgenden Anschlussarten sind verfügbar:

- "Schraubklemmen" auf den E/A-Einheiten
- Industrie-Steckverbinder an der Schaltschrankwand
- Dezentrale E/A-Anschlüsse in der Steuerung oder an der Schaltschrankwand

Genauere Angaben siehe Kapitel 2, *Spezifikation von Varianten und Optionen*.

Beschreibung

ABB-E/A-Einheiten (Knotentypen)

Mehrere unterschiedliche E/A-Einheiten können verwendet werden. In der folgenden Tabelle ist die maximale Anzahl physikalischer Signale angegeben, die bei jeder Einheit benutzt werden können. Die Datenrate ist auf 500 Kbit/s festgelegt.

Art der Einheit	DSQC	Option-Nr.	Digital		Analog			Stromversorgung
			Ein	Aus	Spannungseingang	Spannungsausgang	Stromausgang	
Digitale E/A 24 V-	328	61-1	16	16				intern/extern ¹
Digitale E/A 120 V~	320	60-1	16	16				intern/extern
Analoge E/A	355	54-1			4	3	1	intern
AD-Kombi-E/A	327	58-1	16	16		2		intern/extern ¹
Relais-E/A	332	63-1	16	16				intern/extern ¹
Allen Bradley Fern-E/A Slave	350	13-1	128 ²	128				
Interbus Slave	351	178-1	64 ²	64				
Profibus-DP Slave	352	251-1	128 ²	128				
Simulierte E/A ³			100	100	30	30		
Encoder-Interface ⁴	354	79-1	1					
Encoder-Interface ⁵	377	80-1						

1. Die digitalen Signale werden in Gruppen zu je 8 Eingängen oder Ausgängen versorgt.
2. Um die Anzahl logischer Signale zu berechnen, rechnen Sie 2 Statussignale für die Allen Bradley Fern-E/A und jeweils 1 Statussignal für die Einheiten Interbus und Profibus-DP hinzu.
3. Eine simulierte E/A-Einheit (SIM) kann zur Bildung von Querverbindungen und logischen Bedingungen ohne Verdrahtung benutzt werden. Die Anzahl der Signale ist zu konfigurieren. Bei einigen ProcessWare Versionen ist eine solche Einheit bereits enthalten.
4. Nur für Conveyor Tracking vorgesehen.
5. Nur für PickMaster 4.0.

Dezentrale E/A

Die maximale Anzahl logischer Signale beträgt insgesamt 1024 Signale für die beiden CAN/DeviceNet-Busse (Eingänge oder Ausgänge, Gruppen-E/A, analoge und digitale E/A inkl. Feldbusse)

	CAN1	CAN2 (Option)
Max. Anzahl der Einheiten*	20 (einschließlich simulierte Einheiten)	20
Datenrate (festgelegt)	500 Kbit/s	125/250/500 Kbit/s
Max. Gesamtkabellänge	100 m Verbindungsleitung + 39 m Anschlussleitung	bis zu 500 m
Kabeltyp (nicht enthalten)	Entsprechend DeviceNet-Spezifikation Version 1.2	

* Im Schaltschrank können maximal vier Einheiten eingebaut werden.

Signaldaten

Zulässige Belastung des 24V Netzteils durch den Anwender		max. 7,5 A
Digitale Eingänge	(Optionen 61-1/58-1)	
24 V-	Optisch gekoppelt	
	Nennspannung:	24 V-
	Logische Spannungspegel: "1"	15 bis 35 V
	"0"	-35 bis 5 V
	Eingangsstrom bei Nenneingangsspannung:	6 mA
	Potentialunterschied:	max. 500 V
	Verzögerung: Hardware (HW)	5–15 ms
	Software	≤ 3 ms
	Zeitschwankungen:	±2 ms
Digitale Ausgänge	(Optionen 61-1/58-1)	
24 V-	Optisch gekoppelt, kurzschlussfest, verpolungssicher	
	Versorgungsspannung:	19 bis 35 V
	Nennspannung:	24 V-
	Ausgangsstrom:	max. 0,5 A
	Potentialunterschied:	max. 500 V
	Verzögerung: Hardware	≤ 1ms
	Software	≤ 2 ms
	Zeitschwankungen:	±2 ms
Relaisausgänge	(Option 63-1)	
	Einpolelrelais mit einem Arbeitskontakt (in Ruhe offen)	
	Nennspannung:	24 V-, 120 V~
	Spannungsbereich:	19 bis 35 V-
		24 bis 140 V~
	Ausgangsstrom:	max. 2 A
	Potentialunterschied:	max. 500 V
	Verzögerung: Hardware (Setzsignal)	13 ms typ.
	HW (Rücksetzsignal)	8 ms typ.
	Software	≤ 4 ms
Digitale Eingänge	(Option 60-1)	
120 V~	Optisch gekoppelt	
	Nennspannung:	120 V~
	Eingangsspannungsbereich: "1"	90 bis 140 V~
	Eingangsspannungsbereich: "0"	0 bis 45 V~
	Eingangsstrom (typ.):	7,5 mA
	Verzögerung: Hardware	≤ 20 ms
	Software	≤ 4 ms

Beschreibung

Digitale Ausgänge 120 V~	(Option 60-1)		
	Optisch gekoppelt, spannungsspitzen geschützt		
	Nennspannung:		120 V~
	Ausgangsstrom:		max. 1A/Kanal, 12A/16 Kanäle oder max. 2A/Kanal, 10A/16 Kanäle (56 A in 20 ms) min. 30 mA
	Spannungsbereich:		24 bis 140 V~
	Potentialunterschied:		max. 500 V
	Leckstrom im Aus-Zustand:		max. 2 mA eff
	Spannungsabfall im Ein-Zustand:		max. 1,5 V
	Verzögerung:	Hardware	≤ 12 ms
		Software	≤ 4 ms
Analoge Eingänge	(Option 54-1)		
	Spannung	Eingangsspannung:	±10 V
		Eingangsimpedanz:	>1 MOhm
		Auflösung:	0,61 mV (14 Bits)
	Genauigkeit:		±0,2% des Eingangssignals
Analoge Ausgänge	(Option 54-1)		
	Spannung	Ausgangsspannung:	±10 V
		Lastimpedanz:	min. 2 kOhm
		Auflösung:	2,44 mV (12 Bits)
	Strom	Ausgangsstrom:	4-20 mA
		Lastimpedanz:	min. 800 Ohm
		Auflösung:	4,88 µA (12 Bits)
	Genauigkeit:		±0,2% des
Ausgangssignals			
Analoge Ausgänge	(Option 58-1)		
	Spannung	Ausgangsspannung:	0 bis +10 V
		(galvanisch isoliert)	
		Lastimpedanz:	min. 2 kOhm
		Auflösung:	2,44 mV (12 Bits)
		Genauigkeit:	±25 mV ±0,5% der Ausgangsspannung
	Potentialunterschied:		max. 500 V
	Verzögerung:	Hardware	≤ 2,0 ms
		Software	≤ 4 ms

Systemsignale

Signalen können besondere Systemfunktionen zugeordnet werden. Hierbei können verschiedene Signale die gleichen Funktionen aktivieren.

Digitale Ausgänge	Motoren ein/aus Programm läuft Fehler Automatikbetrieb Not-Aus Neustart nicht möglich Sicherheitskreis geschlossen
Digitale Eingänge	Motoren ein/aus Startet das Programm ab dem Punkt, an dem es sich gerade befindet
	Motoren ein und Programmstart Startet das Programm am Anfang Stoppt das Programm Stoppt das Programm nach beendetem Programmablauf Stoppt das Programm nach aktuellem Befehl Führt eine "Interrupt-Routine" aus, ohne Auswirkung auf das angehaltene normale Programm ¹ Lädt und startet ein Programm vom Anfang ¹ Setzt Fehler zurück Setzt Not-Aus zurück System rücksetzen
Analogausgang	Geschwindigkeitssignal für Werkzeugarbeitspunkt

1. Der Name des Programms wird in der Konfiguration des Systemsignals bestimmt.

Weitere Informationen über Systemsignale siehe im Benutzerhandbuch, Kapitel - Systemparameter.

1.14 Datenübertragung

Die Steuerung verfügt über drei serielle Kanäle, zwei RS232 und einen RS422 für Voll-duplexbetrieb, die für eine permanente Punkt-zu-Punkt-Kommunikation mit Terminals, Druckern, Computern und anderen Einrichtungen verwendet werden können. Für den temporären Gebrauch, z. B. für den Service, stehen zwei weitere RS 232 Kanäle zur Verfügung.

Die Geschwindigkeiten, mit denen die seriellen Kanäle arbeiten können, sind 300 bis 19200 Bit/s (max. 1 Kanal mit einer Geschwindigkeit von 19200 Bit/s).

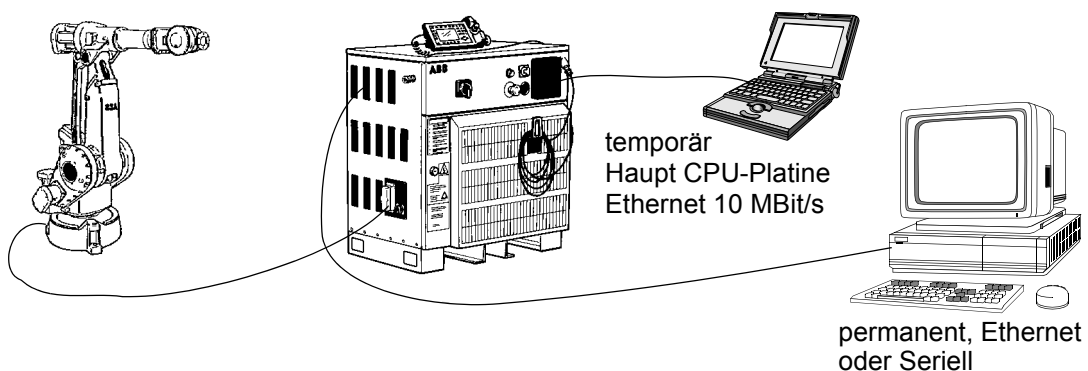


Bild 12 Punkt-zu-Punkt-Kommunikation

Die Steuerung ist mit zwei Ethernet-Kanälen ausgerüstet. Ein Kanal arbeitet mit einer Übertragungsrate von 10 MB/s, der andere mit einer Übertragungsrate von bis zu 100 MB/s.

Die S4Cplus Steuerung verwendet das Übertragungsprotokoll TCP/IP, das umfassende Möglichkeiten der Netzwerkkonfiguration bietet, wie zum Beispiel:

- DNS, DHCP usw. (einschließlich mehrerer Gateways)
- Zugriff auf das Netzwerk-Dateisystem über FTP/NFS-Client und -FTP-Server
- Die Steuerung und/oder Überwachung von Steuerungen mit Hilfe des RAP Protokolls ermöglicht den Einsatz von OPC, ActiveX und anderen APIs zur Integration mit Windows-Anwendungen
- Das Booten/Aktualisieren der Steuerungs-Software über Netzwerk oder mit Hilfe eines tragbaren Computers.

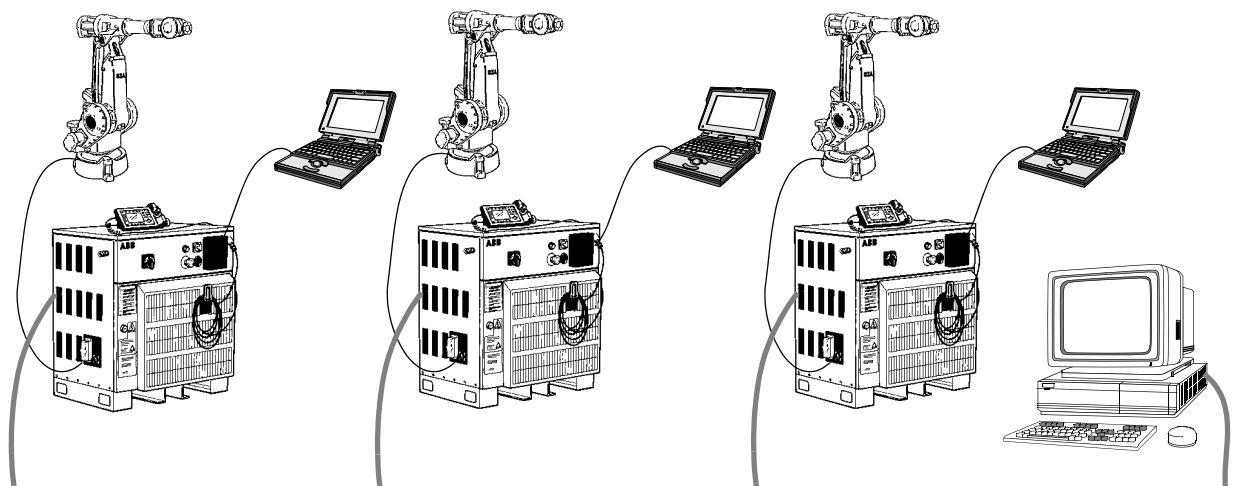


Bild 13 Netzwerkkommunikation

2 Spezifikation von Varianten und Optionen

Nachfolgend werden die verschiedenen Varianten und Zusatzeinrichtungen (Optionen) für die Steuerung beschrieben.

Die hier verwendeten Nummern sind die gleichen wie auf dem Spezifikationsformular. Informationen über die Manipulatoroptionen finden Sie in der jeweiligen Produktspezifikation, Informationen zu optionaler Software enthält die *Produktspezifikation RobotWare Optionen*.

1 SICHERHEITSNORMEN

EU - Elektromagnetische Verträglichkeit

- 129-1** Die Steuerung erfüllt die Anforderungen der Richtlinie der Europäischen Union "Elektromagnetische Verträglichkeit" 89/336/EEC. Diese Option ist für Endanwender in der Europäischen Union gesetzlich vorgeschrieben.

PRÜFUNG DURCH UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

429-1 UL/CSA

Der Roboter wurde von Underwriters Laboratories Inc. getestet und untersucht und es wurde festgelegt, dass das Produkt die Sicherheitsnormen ANSI/UL 1740-1996 „Industrieroboter und Roboterausrüstung“ und CAN/CSA Z 434-94 erfüllt.

Die UL/UR-Zertifizierung ist in einigen US-Bundesstaaten und in Kanada vom Gesetzgeber vorgeschrieben. UL (UL/CSA) steht für die Zertifizierung des gesamten Produkts und UR (UL anerkannte Komponente) steht für die Zertifizierung von Komponenten bzw. für nicht für das gesamte Produkt.

Sicherheitslampe (213-1), Türverriegelung (188-1 oder 207-1), Betriebsartenwahlschalter standard 2 Betriebsarten (241-1) sind vorgeschrieben.

Nicht für Schrankhöhe 950 mm ohne Abdeckung (64-5), Schrankhöhe 1200 mm (64-1), Schrankhöhe 1750 mm (64-3), Schrankvariante „Für Arcitec vorbereitet“ (66-1), Anschluss der Netzversorgung CEE17 Steckverbinder (206-3, 206-2), Servicesteckdose 230 V Europa (328-1).

429-2 UR Recognized

Underwriters Laboratories Inc. hat die Bauteile im Produkt, d.h. im Manipulator oder in der Steuerung getestet, untersucht und festgelegt, dass sie die erforderlichen Sicherheitsnormen UL 1740 „Industrieroboter und Roboterausrüstung“ erfüllen.

Die UL/UR-Zertifizierung ist in einigen US-Bundesstaaten und in Kanada vom Gesetzgeber vorgeschrieben. UL (UL anerkannt) steht für die Zertifizierung des gesamten Produkts und UR (UL anerkannte Komponente) steht für die Zertifizierung von Komponenten bzw. für nicht für das gesamte Produkt.

Sicherheitslampe (213-1), Türverriegelung (188-1 oder 207-1), Betriebsartenwahlschalter Standard 2 Betriebsarten (241-1) sind vorgeschrieben.

Nicht mit Schrankvariante „Für Arcitec vorbereitet“ (66-1), Anschluss der Netzversorgung CEE17 Steckverbinder (206-3, 206-2), Servicesteckdose 230V Europa (328-1).

2 STEUERUNGSSYSTEM

SCHRANKGRÖSSE

Variante

66-2 Standardschrank mit oberer Abdeckung.

66-1 Für Arcitec vorbereitet.
Drehschalter 80A (207-5), Leistungsschutzschalter Standard (70-2) und Arcitec 4.0 (18-1) sind vorgeschrieben.
Nicht mit Rollen (67-1) oder Netzversorgungsstecker Typ CEE17 (206-3, 206-2) oder 6HSB (206-4) oder Hauptschalter Flansch-Trennschalter (207-1) oder Servoschalter (320-1) oder UL (429-1) oder UR (429-2).

Schrankhöhe (Rollen nicht in die Höhe eingerechnet)

64-4 Standardschrank 950 mm mit oberer Abdeckung.

64-5 Standardschrank 950 mm ohne obere Abdeckung. Zu verwenden, wenn ein Zusatzschrank nach Lieferung oben auf dem Schrank befestigt wird. Nicht mit Türverriegelung (188-1) oder UL (429-1) oder UR (429-2).

64-1 Standardschrank mit Zusatzschrank von 250 mm Höhe. Die Höhe des Zusatzes schafft mehr Raum für externe Ausrüstung im Schrank und kann im Schrankinneren montiert werden. Nicht mit UL (429-1).

64-3 Standardschrank mit 800 mm Zusatzschrank, der auf dem Standardschrank befestigt wird. Im Inneren befindet sich eine Montageplatte. (Siehe Bild 14).
Der Zusatzschrank wird über eine Vordertür geöffnet und hat keinen Boden. Der obere Teil des Standardschranks ist somit erreichbar.
Nicht mit UL (429-1).

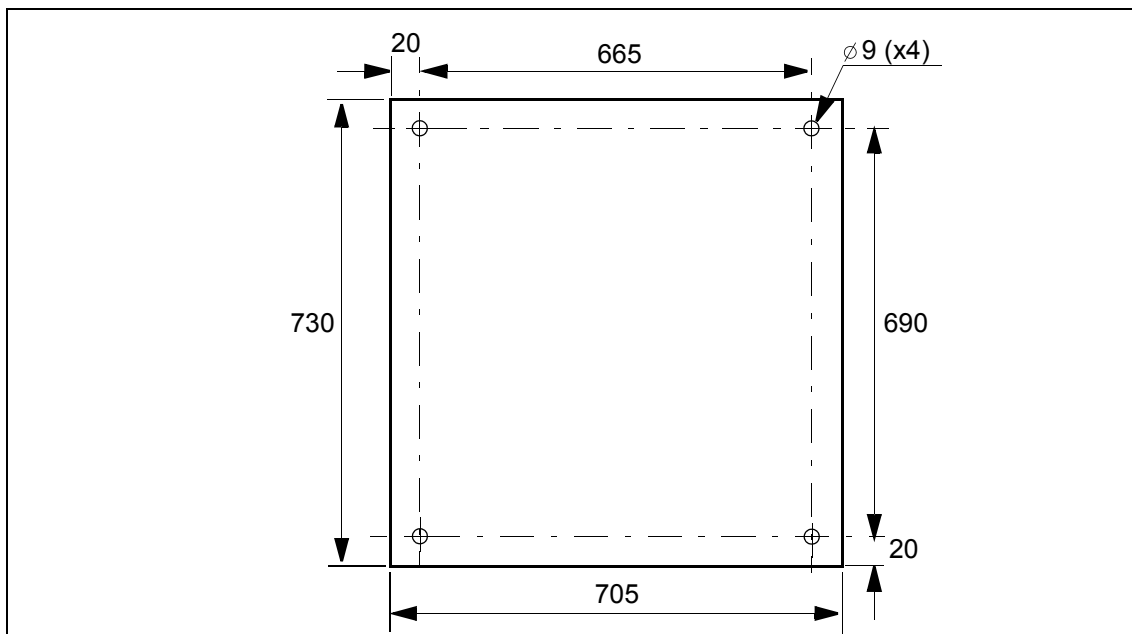


Bild 14 Platte zur Montage zusätzlicher Ausrüstung (Abmessungen in mm)

Platte zur Montage zusätzlicher Ausrüstung (Abmessungen in mm)

67-1 Schrank auf Laufrollen. Vergrößern die Höhe um 30 mm. Nicht mit der Option „Für Arcitec vorbereitet“ (66-1).

BEDIENFELD

Das Bedienfeld und der Halter für das Programmiergerät können wie folgt eingebaut werden:

- 242-6** Standard, d.h. auf der Vorderseite des Schrankes oder
- 242-1** Extern, d.h. in einer separaten Bedieneinheit. (Siehe Bild 15, erforderliche Vorarbeiten)
Die gesamte erforderliche Verkabelung, einschließlich Flansch, Steckverbinder, Dichtungstreifen, Schrauben usw., liegen bei.
Ein externes Gehäuse wird nicht mitgeliefert.
- 242-4** Extern, in einem Gehäuse montiert. (Siehe Bild 16).

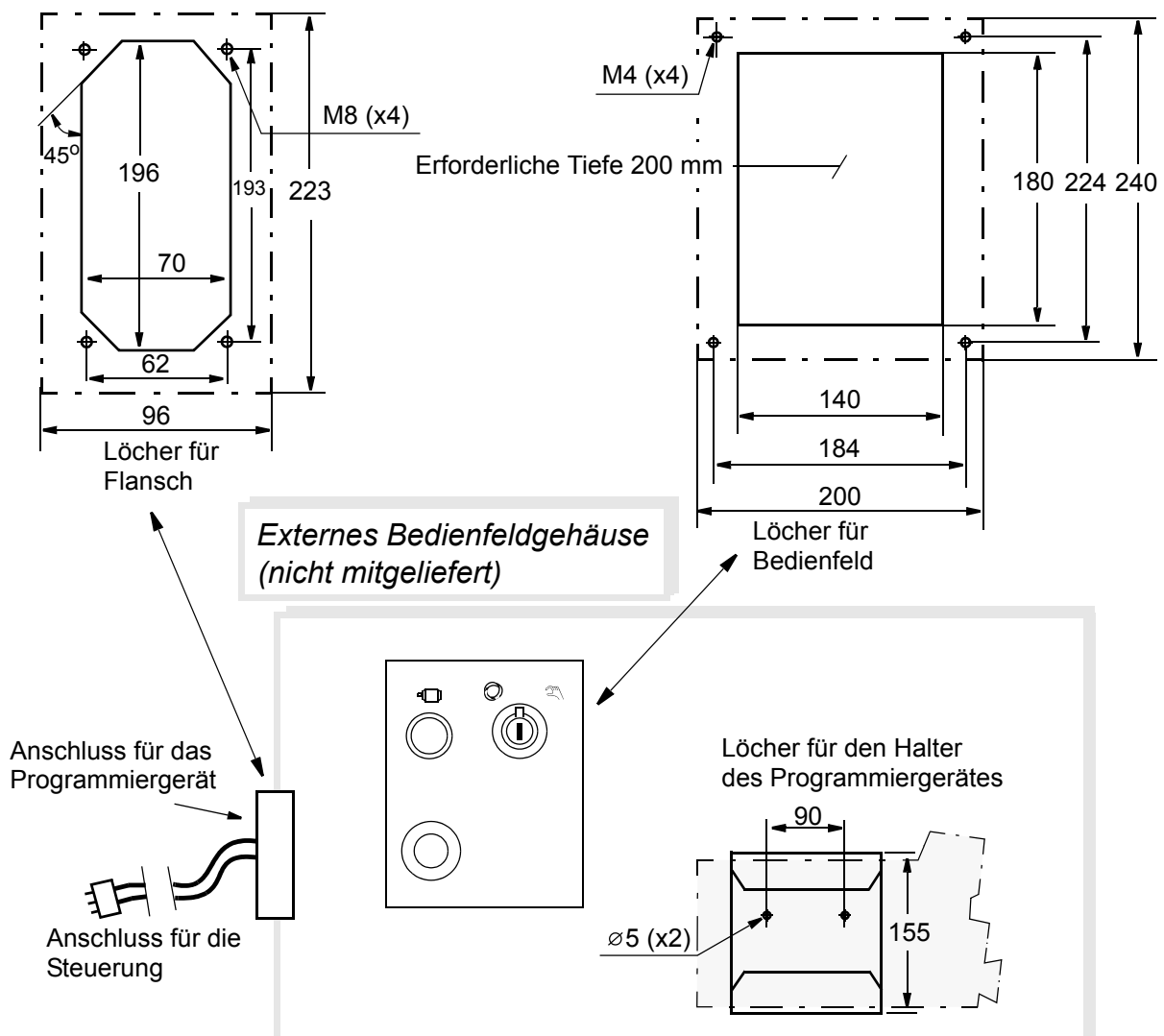


Bild 15 Erforderliche Vorarbeiten für das Gehäuse des externen Bedienfelds (Abmessungen in mm)

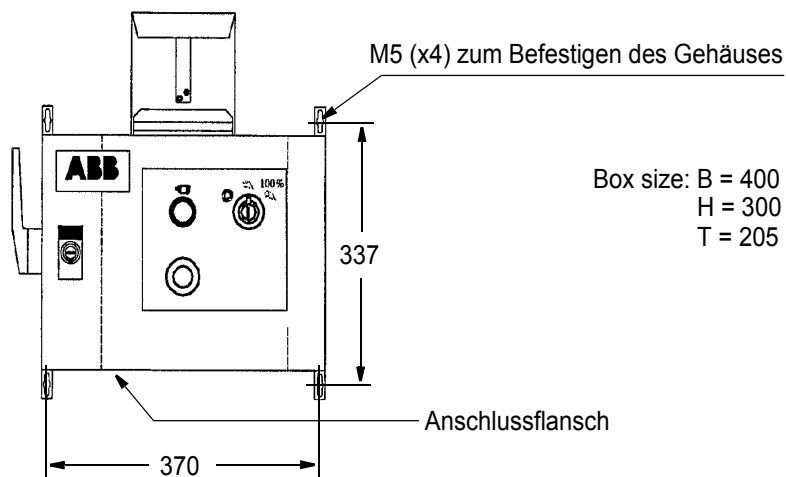


Bild 16 Bedienfeld, im Gehäuse montiert (alle Abmessungen in mm)

BEDIENFELDKABEL

- 240-1 15 m
- 240-2 22 m
- 240-3 30 m

TÜRSCHLÜSSEL

- 65-6 Standard
- 65-1 Doppelbart
- 65-5 Außenvierkant 7 mm
- 65-2 EMKA DB
- 65-4 Verriegelungszyylinder 3524

BETRIEBSARTENWAHLSCHALTER

- 241-1 Standard, 2 Betriebsarten: Einrichtbetrieb und Automatik.
- 241-2 Standard, 3 Betriebsarten: Einrichtbetrieb, Einrichtbetrieb mit voller Geschwindigkeit und Automatik. Nicht mit den UL- und UR-Sicherheitsnormen im Einklang.

KÜHLUNG DER STEUERUNG

- 85-1 Umgebungstemperatur bis zu 45°C
Standarddesign. Die Computereinheit ist mit einem passiven Wärmetauscher (Kühlrippen auf der Rückseite des Gehäuses) ausgestattet.
- 85-2 Umgebungstemperatur bis zu 52°C
Die Computereinheit ist mit einer aktiven Peltier Kühlausrüstung ausgestattet (diese ersetzt die Kühlrippen von Option 85-1).

PROGRAMMIERGERÄT

370-1 Programmiergerät mit Hintergrundbeleuchtung, Kabellänge 10 m.

Sprache des Programmiergeräts:

413-1	Englisch	411-1	Dänisch
419-1	Schwedisch	417-1	Italienisch
416-1	Deutsch	412-1	Niederländisch
415-1	Französisch	418-1	Japanisch
420-1	Spanisch	410-1	Tschechisch
449-1	Portugiesisch	414-1	Finnisch

Verlängerungskabel für das Programmiergerät:

373-1 10 m

kann zwischen Steuerung und Steckverbindung am Kabel des Programmiergerätes angeschlossen werden.

Die Gesamtkabellänge zwischen der Steuerung und dem Programmiergerät sollte 40 m nicht überschreiten.

Beachten, dass die Länge des optionalen Bedienfeldkabels eingerechnet werden muss.

373-2 20 m

NETZSPANNUNG

Das Steuerungssystem kann an eine Nennspannung von 200 V bis 600 V, 3-Phasen und Schutzterde, angeschlossen werden. Spannungsschwankungen von +10% bis -15% sind bei jedem Anschluss zulässig.

208-1	200 V
208-2	220 V
208-3	400 V
208-4	440 V
208-5	475 V
208-7	500 V
208-8	525 V
208-9	600V

Für alle Roboter außer IRB 6600/7600 muss der Spannungsbereich spezifiziert werden. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, zwischen drei verschiedenen Transformatoren zu wählen.

442-1	Spannungsbereich 200, 220, 400, 440 V
442-2	Spannungsbereich 400, 440, 475, 500 V
442-3	Spannungsbereich 475, 500, 525, 600 V

Die Roboter IRB 7600 und IRB 6650-125/3.2 sind mit einem zusätzlichen Transformator ausgestattet, siehe Bild 17, abgesehen von:

- IRB 7600 und IRB 6650-125/3.2, wenn Versorgungsspannung von 475 V (Option 208-5) wird kein zusätzlichen Transformator benötigt.
- kein anderer IRB 66x0, wenn Versorgungsspannung 400-475 V (Option 208-3, -4, -5)

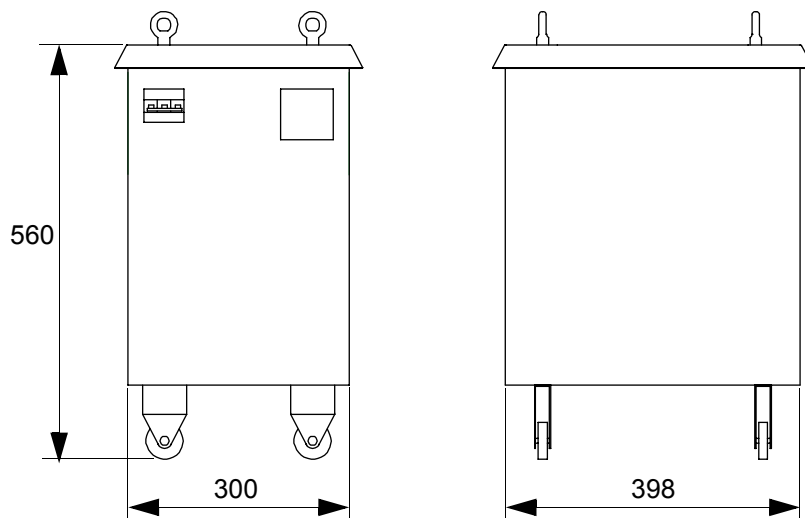


Bild 17 Zusätzliche Transformatoreinheit (Abmessungen in mm)

ANSCHLUSS DER NETZVERSORGUNG

Die Netzspannung wird entweder im Schrankinnern oder an einen Steckverbinder auf der linken Seite des Schanks angeschlossen. Kabel ist nicht im Lieferumfang enthalten. Bei Bestellung der Optionen 206-2--4 liegt der Buchsenstecker (Kabelteil) bei.

- 206-1** Kabelverschraubung für Innenanschluss. Kabeldurchmesser: 11-12 mm.
- 206-3** CEE17-Stiftstecker, 32 A, 380-415 V, 3p + PE (siehe Bild 18).
Nicht mit Flansch-Trennschalter (207-1) oder UL/UR (429-1, 429-2) oder Stromversorgung Servicesteckdose (331-2).
Nicht erhältlich für IRB 6600/7600.
- 206-2** 32 A, 380-415 V, 3p + N + PE (siehe Bild 18).
Nicht mit Flansch-Trennschalter (207-1) oder UL/UR (429-1, 429-2).
Nicht erhältlich für IRB 6600/7600.
- 206-4** Anschluss über einen Harting-Industriesteckverbinder 6HSB gemäß DIN 41640.
35 A, 600 V, 6p + PE (siehe Bild 19).
Kann nicht mit Flansch-Trennschalter (207-1) kombiniert werden.

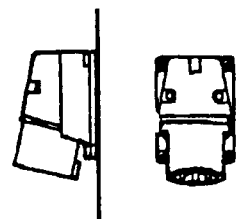


Bild 18 CEE-Stiftstecker

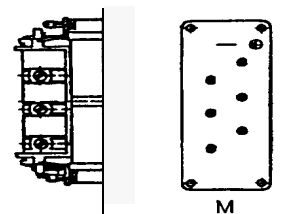


Bild 19 DIN-Stiftstecker

NETZSCHALTER

- 207-4** Drehschalter 40 A entsprechend der Norm in Abschnitt 1.2 und IEC 337-1, VDE 0113.
Anwenderseitige Absicherung zum Schutz der Kabel erforderlich.
- 207-1** Flansch-Trennschalter entsprechend der Norm in Abschnitt 1.2.
Mit Türverriegelung für Flansch-Trennschalter und 20 A Unterbrecher mit Unterbrechungsleistung 14 kA.
- 207-8** Flansch-Trennschalter entsprechend der Norm in Abschnitt 1.2.
Mit Türverriegelung für Flansch-Trennschalter und 20 A Unterbrecher mit Unterbrechungsleistung 65 kA bei 400V, 25 kA bei 600V.
- 207-5** Drehschalter 80 A. Anwenderseitige Absicherung zum Schutz der Kabel erforderlich. In der Option „Für Arcitec vorbereitet“ (66-1) enthalten.
- 320-1** Servo-Schalter
Bei dieser Option wird ein Drehschalter (40 A) zu zwei in Reihe geschalteten Motoren-Ein-Schützkontakten hinzugefügt. Der Griff kann mit einem Vorhängeschloss, beispielsweise in der Aus-Stellung, verriegelt werden.
- 188-1** Türverriegelung für Drehschalter.
In den Optionen UL/CSA/UR (429-1, 429-2) und Servo-Schalter (320-1) enthalten.
- 70-2** Leistungsschutzschalter für Drehschalter. Ein 16 A (Option 442-2, -3) oder 25 A (Option 442-2) Leistungsschutzschalter im Schaltschrank für den Kurzschlusschutz des Netzkabels. Leistungsschutzschalter zugelassen gemäß IEC 898, VDE 0660. Unterbrechungsleistung 30 kA bei 400 V.

Bei IRB 7600 und IRB 6600 hat der Leistungsschutzschalter im Schrank immer eine Leistung von 25A.
Wenn ein externer Transformator mitgeliefert wird, sitzt der Leistungsschutzschalter im Transformator.

E/A-SCHNITTSTELLEN

Der Standardschrank kann mit bis zu vier E/A-Einheiten ausgerüstet werden. Weitere Einzelheiten siehe Seite 21.

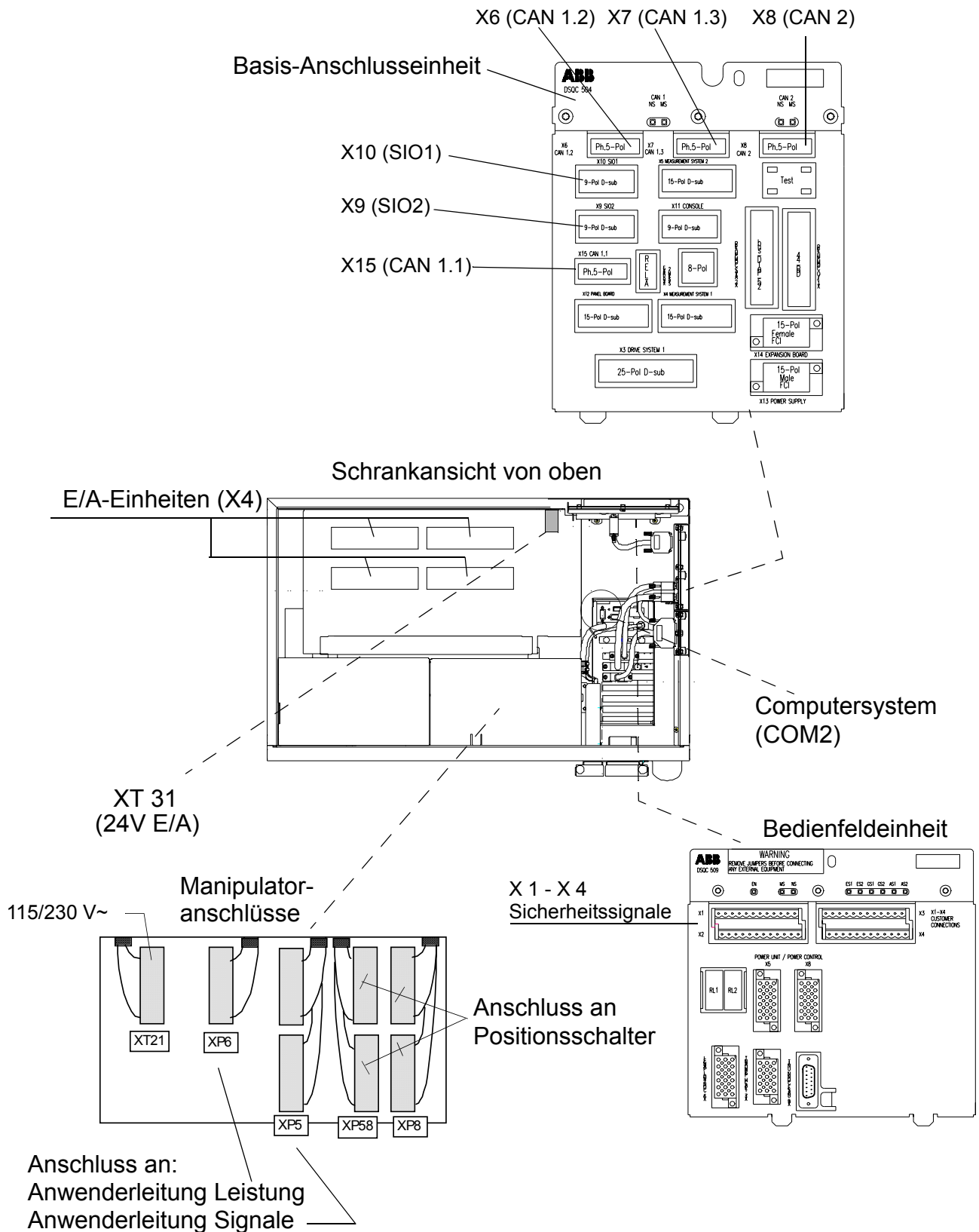


Bild 20 Lage der E/A Einheiten und Schraubklemmen

- 61-1** Digitale E/A, 24 V-: 16 Eingänge/16 Ausgänge.
- 54-1** Analoge E/A: 4 Eingänge/4 Ausgänge.
- 58-1** AD-Kombi-E/A: 16 digitale Eingänge/16 digitale Ausgänge und 2 analoge Ausgänge (0-10V).
- 60-1** Digitale E/A, 120 V~: 16 Eingänge/16 Ausgänge.
- 63-1** Digitale E/A mit Relaisausgängen: 16 Eingänge/16 Ausgänge.
Relaisausgänge sind dann zu verwenden, wenn mehr Strom oder Spannung von den digitalen Ausgängen erforderlich ist. Die Eingänge sind nicht durch Relais getrennt.

Anschluss von E/A

- 191-3 Interner Anschluss** (Optionen 61-1, 54-1, 58-1, 60-1, 63-1)
Die Signale werden direkt an Schraubklemmen an den E/A-Einheiten im oberen Teil des Schrankes angeschlossen (siehe Bild 20).
- 191-2 Externer Anschluss**
Die Signale werden direkt über standardmäßige 64polige Industriestecker entsprechend DIN 43652 angeschlossen. Der Anschluss befindet sich auf der linken Seite des Schrankes. Das entsprechende Gegenstück wird mitgeliefert.
- 225-1 Vorbereitet für 4 E/A-Einheiten**
Die interne CAN/DeviceNet Verkabelung zu den E/A-Einheiten ist in zwei Versionen erhältlich, eine für bis zu zwei E/A-Einheiten und eine für 4 E/A-Einheiten. Die Versionen werden so ausgewählt, dass sie der Anzahl der bestellten E/A-Einheiten entsprechen. Durch diese Option ist es möglich, die 4-Einheiten-Version zu erhalten, auch wenn weniger als drei E/A-Einheiten bestellt wurden.

SICHERHEITSSIGNALE

- 309-3 Interner Anschluss**
Die Signale werden direkt an Schraubklemmen im oberen Teil des Schrankes angeschlossen (siehe Bild 20).
- 309-2 Externer Anschluss**
Die Signale werden direkt über einen 64poligen standardmäßigen Industriestecker gemäß DIN 43652 angeschlossen. Der Anschluss befindet sich auf der linken Seite der Steuerung. Das entsprechende Gegenstück wird mitgeliefert.

FELDBUS UND KOMMUNIKATION

- 108-1 CAN/DeviceNet**
Anschluss an der linken Seite an zwei 5polige Buchsenstecker gemäß ANSI. (Stiftstecker werden mitgeliefert).
- 126-1 LAN/Ethernet**
RJ45 Anschluss für den LAN-Stecker.
(Wenn der Anschluss nicht verwendet wird, wird dieser von einer Schutzabdeckung verdeckt.)

250-1 Profibus DP Master/Slave

Die Hardware des Profibus-DP Feldbusses besteht aus einer Master/Slave-Einheit, DSQC 510, und dezentralen E/A-Einheiten, sog. Slave-Einheiten. Die Einheit DSQC 510 ist im Computersystem der S4Cplus Steuerung montiert und ist an den PCI-Bus angeschlossen, während die Slave-Einheiten an das Feldbus-Netzwerk angeschlossen sind.

Die Slave-Einheiten können E/A-Einheiten mit digitalen und/oder analogen Signalen sein. Sie werden alle über den Master-Teil der DSQC 510-Einheit gesteuert.

Der Slave-Teil der DSQC 510 wird normalerweise von einem externen Master eines separaten Profibus-DP-Netzwerks gesteuert. Dieses Netzwerk unterscheidet sich vom Netzwerk, das die Slave-Einheiten für den Master-Teil der Platine enthält. Der Slave-Teil ist eine digitale Ein- und Ausgangs-E/A-Einheit mit bis zu 512 digitalen Eingangs und 512 digitalen Ausgangssignalen.

Die Signale werden an der Vorderseite der Platine angeschlossen (zwei 9-polige D-sub-Adapter). Profibus DP M/S CFG Tool (Option 285-1) ist zum Einstellen des Master-Teils erforderlich oder wenn die Signalanzahl des Slave-Teils geändert werden soll. Weitere Informationen siehe Produktspezifikation RobotWare Optionen.

177-3/177-1 Interbus Master/Slave

Die Hardware des Interbus-Feldbusses besteht aus einer Master/Slave-Einheit (DSQC512/529) und dezentralen E/A-Einheiten. Der Master und seine Slave-Einheiten sind zwei getrennte Steckkarten, die durch ein Flachbandkabel verbunden sind. Die DSQC512/529-Einheit ist an den PCI-Bus der S4Cplus-Robotersteuerung angeschlossen, während die E/A-Einheiten an das Feldbus-Netz angeschlossen sind.

Die E/A-Einheiten können digitale oder analoge Module sein. Sie werden vom Master-Teil der DSQC512/529-Einheit gesteuert.

Der Slaveteil der DSQC512/529-Einheit wird normalerweise von externen Mastern in einem separaten Interbus-Netzwerk gesteuert. Dieses Netzwerk ist ein anderes Netzwerk als das Netzwerk, das die E/A-Einheiten des Masterteils der Steckkarte hält. Der Slaveteil ist eine digitale Ein- und Ausgangs-E/A-Einheit mit bis zu 160 digitalen Ein- und 160 digitalen Ausgangssignalen.

Es sind zwei Varianten erhältlich:

177-3 für Glasfaseranschluss (DSQC512)

177-1 für Kupferdrahtanschluss (DSQC529)

Interbus M/S CFG Tool (Option 185-1) ist für das Setup des Masterteils erforderlich, oder wenn die Anzahl der Signale für den Slaveteil geändert werden sollen.

Weitere Informationen siehe Produktspezifikation RobotWare Optionen.

GATEWAY-EINHEITEN

Weitere Einzelheiten siehe ABB-E/A-Einheiten (Knotentypen) an Seite 26.

13-1 Allen-Bradley Fern E/A

Bis zu 128 digitale Ein- und Ausgänge können in Gruppen von jeweils 32 Signalen seriell zu einer SPS übertragen werden, die mit einem Allen Bradley 1771 RIO Knotenadapter ausgerüstet ist. Durch die Einheit wird die Anzahl der im Schrank einbaubaren E/A-Einheiten um 1 verringert. Die Feldbuskabel werden direkt an die A-B RIO-Einheit im oberen Teil des Schanks angeschlossen (siehe Bild 20). Phoenix-Steckverbinder MSTB 2.5/xx-ST-5.08 oder kompatible Stecker liegen bei.

178-1 Interbus-S Slave

Bis zu 64 digitale Eingänge und 64 digitale Ausgänge können seriell zu einer SPS übertragen werden, die mit einer InterBus-Schnittstelle ausgerüstet ist. Durch die Einheit wird die Anzahl der im Schrank einbaubaren E/A-Einheiten um 1 reduziert. Die Signale werden direkt an die InterBus-Slave-Einheit (zwei 9-polige D-sub-Adapter) im oberen Teil des Schanks angelegt.

251-1 Profibus-DP Slave

Bis zu 128 digitale Eingänge und 128 digitale Ausgänge können seriell zu einer SPS übertragen werden, die mit einer Profibus-DP-Schnittstelle ausgerüstet ist. Durch die Einheit wird die Anzahl der im Schrank einbaubaren E/A-Einheiten um 1 reduziert. Die Signale werden direkt an die Profibus-DP-Slave-Einheit (ein 9-poliger D-sub-Adapter) im oberen Teil des Schanks angelegt.

79-1 Encoder-Schnittstellen-Einheit für Conveyor Tracking (DSQC 354)

Mit der Funktion Conveyor Tracking, RobotWare Option 83-1, kann der Roboter ein Werkstück auf einem laufenden Förderband verfolgen. Der Encoder und die Kabel des Synchronisiererschalter werden im Oberteil des Schanks direkt an die Encoder-Schnittstelle angeschlossen (siehe Bild 20). Ein Schraubklemmen-Steckverbinder wird beigelegt. Diese Einheit ist auch für die Funktion Sensor Synch, RobotWare Option 316-1, erforderlich.

80-1 Encoder-Schnittstellen-Einheit für Conveyor Tracking (DSQC 377)

Diese Option enthält die für PickMaster 4.0 erforderlichen Funktionen. Physisch ähnlich DSQC 354.

EXTERNE E/A-EINHEITEN

E/A-Einheiten können gesondert geliefert werden. Die Einheiten können dann außerhalb des Schanks oder in einem Zusatzschrank eingebaut werden. Sie werden in Reihe an einen Steckverbinder (CAN 3 oder CAN 2 siehe Bild 20) im oberen Teil des Schanks angeschlossen. Steckverbinder für die E/A-Einheiten und ein Steckverbinder für den Schrank (Phoenix MSTB 2.5/xx-ST-5.08) werden mitgeliefert, nicht jedoch die Kabel. Abmessungen gemäß Bild 21 und Bild 22. Weitere Einzelheiten siehe ABB-E/A-Einheiten (Knotentypen) an Seite 26.

137-1 Digitale E/A, 24 V-: 16 Eingänge/16 Ausgänge.

132-1 Analoge E/A.

130-1 AD Combi E/A: 16 digitale Eingänge/16 digitale Ausgänge und 2 analoge Ausgänge (0-10V).

136-1 Digitale E/A, 120 V~: 16 Eingänge/16 Ausgänge.

138-1 Digitale E/A mit Relaisausgängen: 16 Eingänge/16 Ausgänge.

EXTERNE GATEWAY-EINHEITEN

131-1 Allen Bradley Fern-E/A

142-1 Interbus-Slave

144-1 Profibus DP-Slave

134-1 Encoder-Schnittstelle DSQC 354

135-1 Encoder-Schnittstelle DSQC 377

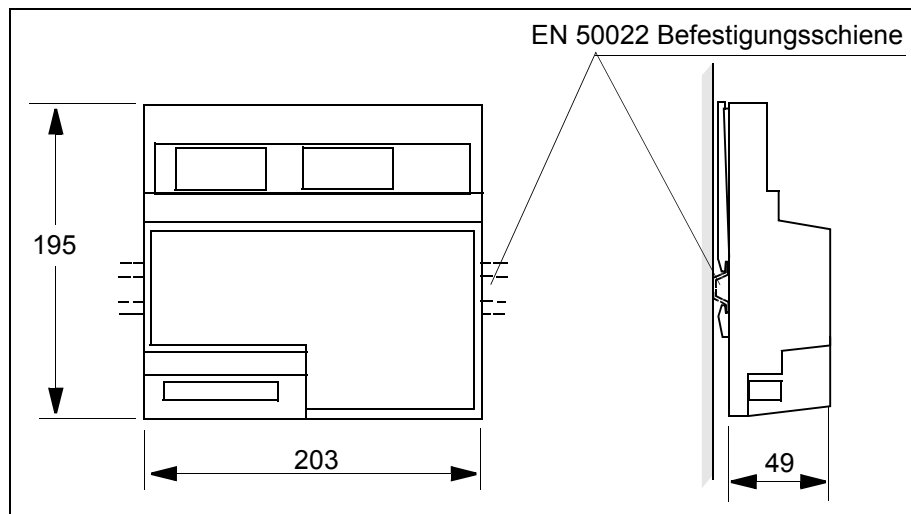


Bild 21 Abmessungen für Einheiten 137-1, 132-1, 130-1, 136-1, 138-1

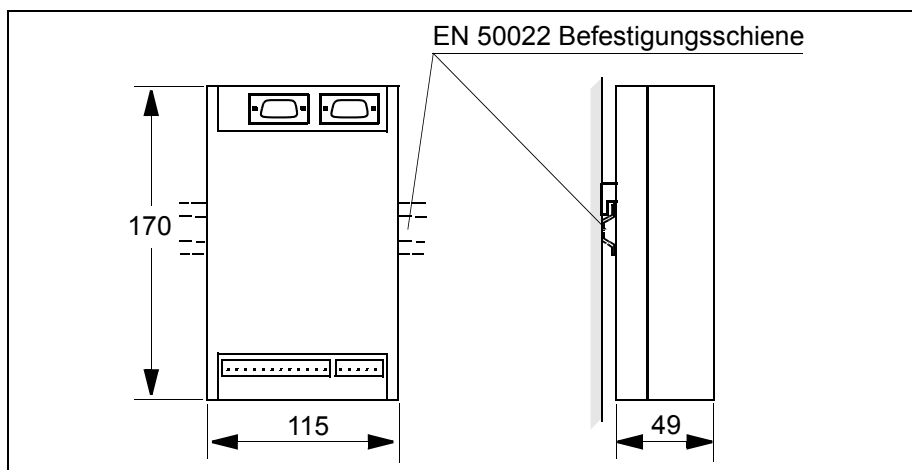


Bild 22 Abmessungen für Einheiten 131-1, 142-1, 144-1, 134-1, 135-1

EXTERNE ACHSEN IM ROBOTERSCHRANK

(nicht verfügbar für IRB 340, IRB 6400PE, IRB 6600, IRB 7600)

Die Steuerung kann mit Antriebseinheiten für externe Achsen ausgestattet werden. Die Motoren sind an einen 64poligen Standard-Industriebuchsenstecker entsprechend DIN 43652 auf der linken Schrankseite angeschlossen. (Stiftstecker als Gegenstück ist im Lieferumfang enthalten.)

52-1 Antriebseinheit C

Die Antriebseinheit ist Teil des Gleichrichters. Empfohlener Motortyp, siehe Bild 23.

Nicht verfügbar für IRB 640.

52-7 Antriebseinheit T

Die Antriebseinheit ist Teil des Gleichrichters. Empfohlener Motortyp, siehe Bild 23.

Nicht verfügbar für IRB 640, 6400R.

52-9 Antriebseinheit U

Die Antriebseinheit ist Teil des Gleichrichters. Empfohlener Motortyp siehe Bild 23.

Nicht verfügbar für IRB 4400, 6400S, 6400PE, 640.

Für IRB 140, 1400 und 2400 besteht die Option aus einem größeren Transformator, Gleichrichter DC4U mit integrierter U-Antriebseinheit und einem zusätzlichen Achsencomputer mit Anschlusseinheit.

Die Kabel von der U-Antriebseinheit zur Schrankwand sind nicht enthalten.

Für IRB 6400R besteht die Option aus einem Gleichrichter DC4U mit integrierter U-Antriebseinheit mit Verkabelung zur Schrankwand.

52-3 Antriebseinheit GT

Eine separate Antriebseinheit mit zwei Treiberstufen. Empfohlener Motortyp, siehe

Bild 23. Nicht verfügbar für IRB 4400, 6400R, 6400S.

52-4 Vorbereitet für Antriebseinheit GT

Wie 52-3, aber ohne Antriebseinheit GT. Bei dieser Variante sind ein größerer Transformator DC2 und Gleichrichter, ein zusätzlicher Achscomputer und Anschlusseinheit. Nicht verfügbar für IRB 4400, 640, 6400R, 6400S.

52-6 Vorbereitet für Antriebseinheit GT

Wie 52-4, aber ohne zusätzlichen Achscomputer und Anschlusseinheit.

52-5 Für Antriebseinheit GU vorbereitet

Wie 52-4 aber für ein GU Antriebsmodul vorgesehen. Die Vorbereitung schließt ein:

größerer Transformator, größerer Gleichrichter DC4 und ein zusätzlicher Achscomputer mit Anschlusseinheit.

Nicht verfügbar für IRB 4400, 640, 6400R, 6400S.

52-8 Antriebseinheit T+GT

Eine Kombination der Optionen 52-7 und 52-3.

Nicht verfügbar für IRB 4400, 640, 6400R, 6400S.

52-2 Antriebseinheit C+GT

Eine Kombination von 52-1 und 52-3.

Nicht verfügbar für IRB 4400, 640, 6400R, 6400S.

422-1 Verfahrenseinheit

Eine spezielle Option für die drei Motorkombinationen 52-8 (nur IRB 140, 1400, 2400), die verwendet wird, wenn Achse 7 für eine ABB-Verfahrenseinheit vorgesehen ist. Die Antriebseinheit im Gleichrichter und die Messplatine der Verfahrenseinheit werden dann an die Roboterachsen Computer 1 angeschlossen, während die Antriebseinheit und die Messplatine für Motor 8 und 9 an den Achsencomputer 2 angeschlossen werden. Sämtliche Motorverkabelung wird zu einem gemeinsamen Steckverbinder, XS7, geführt.

323-1--6 Servozangen-Schnittstelle (IRB 6400R, IRB 6600 und 7600)

Weitere Informationen siehe Produktspezifikation IRB 6400R Kapitel Servozange oder IRB 6600 Kapitel Servozange (Überblick) sowie die Produktspezifikation RobotWare Optionen (Funktionsbeschreibung).

323-5 Stationäre Schweißzange (SG) oder eine externe Achse für allgemeinen Gebrauch

IRB 6400R

Die Option besteht aus einer SMB-Platine mit Gehäuse und Verkabelung im Inneren der Steuerung.

Das Kabel zwischen der SMB und der Steuerung wird im Optionsbereich 95-1--4 ausgewählt.

Es ist die Antriebseinheit 52-9 erforderlich.

IRB 6600/7600

Diese Option schließt ein Resolverkabel zum Manipulatorkabel Option 476-1 (oder 467-1) ein sowie ein 7-m-Resolverkabel zwischen dem Manipulator und dem der stationären Schweißzange. Als Anwenderanschluss an dieses Kabel wird ein 8poliger Burndy-Steckverbinder empfohlen, der gemäß Motoreinheitspezifikation verkabelt wird.

Das Kabel zwischen der Steuerungs-DDU und der stationären Schweißzange wird im Optionsbereich 95-1, -2, -4 (unterschiedliche Längen) ausgewählt.

Der Anwenderanschluss an dieses Kabel sollte vom Typ Industrie-Multistecker sein, der im Einklang mit der Manipulator CP/CS gewählt wird. (Siehe Produktspezifikation IRB 6600/7600). Abgesehen von der notwendigen Motorverkabelung enthält das Kabel auch 12 Leitungen für Schweißzangen-E/A, auf die über Schraubklemmen im Steuerschrank zugegriffen werden kann. Es muss die Antriebseinheit 53-2 oder 53-3 (DDU-V oder -W) gewählt werden.

323-1 Roboterzange (RG)

IRB 6400R

Diese Option besteht aus einer SMB mit Gehäuse und Verkabelung im Inneren der Steuerung.

Sie enthält außerdem eine Halterung für die 6400R Sockelmontage der SMB-Box und Kabel zwischen der SMB-Box und dem Manipulator. Die Kabel zwischen SMB und der Steuerung werden im Optionsbereich 93-1--4 ausgewählt. Es ist die Antriebseinheit Option 52-9 erforderlich.

IRB 6600/7600

Die Option schließt ein Resolverkabel zur Manipulatorkabeloption 476-1 ein. Das Kabel zwischen der Steuerung und dem Manipulator wird im Optionsbereich 450-1,-2,-4 ausgewählt.

Abgesehen von der notwendigen Motorverkabelung enthält das Kabel auch 22 Leitungen für Schweißzangen-E/A und CAN/DeviceNet Feldbus. Die E/A-Verkabelung erfolgt über die Schraubklemmen im Steuerschrank. Es muss die Antriebseinheit 53-2 (DDU-V) gewählt werden.

323-3 Eine SG und eine RG

IRB 6400R

Die Option ist eine Kombination aus 523-5 und 523-1. Eine DDU steuert den SG-Motor.

Die Kabel zwischen der SG-SMB und der Steuerung werden im Optionsbereich 95-1--4 ausgewählt, die Verkabelung zwischen der RG-SMB und der Steuerung wird im Optionsbereich 93-1--4 ausgewählt.

Antriebseinheit Optionen 52-9 (für RG) und 53-1 (für SG) sind erforderlich.

IRB 6600/7600

Die Option schließt ein Resolverkabel zur Manipulatorkabeloption 476-1 ein.

Das Kabel zwischen der Steuerung und der stationären Schweißzange wird im Optionsbereich 95-1--4 ausgewählt. Als Anwenderanschluss an dieses Kabel wird ein Industrie-Multistecker verwendet, der dem Manipulator CP/CS (siehe Produktspezifikation IRB 6600/7600) entspricht. Abgesehen von der erforderlichen Motorverkabelung enthält das Kabel 12 Leitungen für Schweißzangen E/A, die über Schraubklemmen im Schrank angeschlossen wird.

Das Kabel zwischen der Steuerung und dem Manipulator (für RG) wird im Optionsbereich 450-1,-2,-4 ausgewählt. Abgesehen von der erforderlichen Motorverkabelung enthält diese auch 22 Leitungen für Schweißzangen E/A und CAN/DeviceNet Feldbus.

Die Option besteht aus einer SMB-Box für zwei Resolver, einem seriellen Kabel zwischen der Box und der Steuerung (gleiche Länge wie 210-2--5) sowie zwei Resolverkabeln, eins 1,5 m für die RG und eines 7 m für die SG. Als Anwenderanschluss an das SG-Kabel wird ein 8poliger Burndy-Steckverbinder empfohlen, der entsprechend den Spezifikationen der Motoreinheit verkabelt wird. Die SMB-Box sollte in der Nähe des Manipulatorsockels montiert werden. Abmessungen und Montageinformation finden Sie in der Produktspezifikation der Motoreinheit. Es muss die Antriebseinheit 53-4 (DDU-VW) gewählt werden.

323-6 Doppelte SG

IRB 6400R

Diese Option ist eine Kombination aus zwei Optionen 323-5. Eine DDU-Einheit steuert den zweiten SG-Motor. Das Kabel zwischen den SG SMBs und der Steuerung wird im Optionsbereich 95-1--4 ausgewählt. Antriebseinheit Optionen 52-9 (für ein SG) und 53-1 (für die zweite SG) sind erforderlich.

IRB 6600/7600

Die Option besteht aus einer SMB-Box für zwei Resolver, einem seriellen Kabel zwischen Box und Steuerung (die gleiche Länge wie **686-687**) und zwei 7-m-Resolverkabeln. Der Anwenderanschluss an die SG sollte ein 8-poliger Burndy-Steckverbinder sein, der gemäß der Spezifikation der Motoreinheit angeschlossen wird. Die SMB-Box sollte in der Nähe des Manipulatorsockels montiert werden. Abmessungen und Information siehe Produktspezifikation Motoreinheit.

Die beiden Kabel zwischen der Steuerung und den Sockeln werden im Optionsbereich 95-1--2 ausgewählt.

Als Kundenanschlüsse für die Kabel werden Industrie-Multistecker empfohlen, die dem Manipulator CP/CS entsprechen (siehe Produktspezifikation IRB 6600/7600). Abgesehen von der erforderlichen Motorverkabelung enthalten die Kabel auch 12 Leitungen für Schweißzangen E/A, die über Schraubklemmen im Steuerschrank (SG Achse 7) oder über den Multi-Steckverbinder (SG Achse 8) im Inneren der DDU angeschlossen werden.

Es muss die Antriebseinheit 53-4 (DDU-VW) gewählt werden.

323-4 SG und Verfahreinheit (T)

IRB 6400R

Die Option ist eine Kombination aus 323-5 und einer Verfahreinheit IRBT 6002S, die von einer DDU-Einheit gesteuert wird. Die Verkabelung zwischen der SG Box und der Steuerung wird im Optionsbereich 95-1--4 gewählt. Es ist die Antriebseinheit Option 52-9 (für SG) und 53-1 (für T) erforderlich.

IRB 6600/7600

Diese Option enthält ein 7-m-Kabel für die SG.

Der Anwenderanschluss an das Kabel sollte vom Typ 8-poliger Burndy sein, im Einklang mit Spezifikation der Motoreinheit sein.

Das Kabel zwischen Steuerung und der stationären Schweißzange wird im Portionsbereich 95-1--2 ausgewählt. Der Anwenderanschluss an das Kabel sollte ein Industrie-Multistecker sein, der dem der Manipulator CP/CS (siehe Produktspezifikation IRB 6600/7600) entspricht.

Abgesehen von der erforderlichen Motorverkabelung enthält das Kabel 12 Leitungen für Schweißzangen E/A, die über die Schraubklemmen im Steuerschrank angeschlossen werden.

Die SMB-Box und das Versorgungskabel zwischen der Steuerung und der Verfahreinheit sind im Lieferumfang der Verfahreinheit enthalten. Das serielle Messkabel zwischen der Steuerung und der Track Motion ist in Option 323-4 enthalten (Länge gemäß 210-2,-3).

Es muss die Antriebseinheit 53-4 (DDU-VW) gewählt werden.

706 RG und T

IRB 6400R

Die Option ist eine Kombination aus 323-1 und der Verfahreinheit IRBT 6002S, die von einer DDU-Einheit gesteuert wird. Die Kabel zwischen der RG SMB und der Steuerung wird im Optionsbereich 93-1--4 ausgewählt. Es sind die Antriebseinheit Optionen 52-9 (für SG) und 53-1 (für T) erforderlich.

IRB 6600/7600

Die Option schließt ein Resolverkabel zur Manipulatorkabeloption 2200 ein. Das RG-Kabel zwischen Steuerung und Verfahreinheit wird im Optionsbereich 450-1,-2,-4 ausgewählt, dies gilt nicht für das Track-Motorkabel, das im Lieferumfang der Verfahreinheit enthalten ist. Abgesehen von der erforderlichen Motorverkabelung enthält das RG-Kabel auch 22 Leitungen für Schweißzangen E/A und CAN/DeviceNet Feldbus.

Die Option besteht außerdem aus 1,5 m Resolverkabel für die RG, das an die an der Verfahreinheit montierten SMB-Box angeschlossen wird.

Es muss eine 53-4 (DDU-VW) ausgewählt werden.

MESSPLATINE FÜR EXTERNE ACHSEN

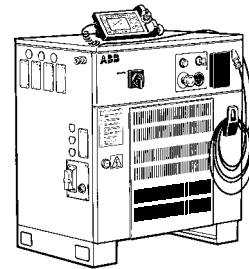
(Nicht verfügbar für IRB 340, IRB 6400PE)

Die Resolver können an eine serielle Messplatine außerhalb des Steuerung angeschlossen werden.

312-2 Serielle Messplatine als separate Einheit

SEPARATER SCHRANK FÜR EXTERNE ACHSEN (Niederspannung) (Nicht verfügbar für IRB 340, IRB 6400PE)

Es kann ein externer Schrank verwendet werden, wenn nicht genug Platz im Standardschrank vorhanden ist. Der externe Schrank wird an einen Harting-Stecker (Kabellänge 7 m) an der linken Seite der Robotersteuerung angeschlossen. Türverriegelung, Netzanschluss, Netzspannung und -filter gemäß Robotersteuerung. Transformator und ein Netzstecker sind enthalten.



53-7/ Antriebseinheit GT, für 4 oder 6 Motoren. Empfohlene Motortypen siehe Bild 23.
53-9

53-5 Antriebseinheit ECB, für 3 oder 6 Motoren. Empfohlene Motortypen siehe Bild 23.

53-6 Antriebseinheit GT + ECB

53-8 Antriebseinheit GT + GT + ECB

Antriebsspannung	Bezeichnung der Antriebseinheit	Max.Strom Motor A_{rms}	Nennstrom Antriebseinheit A_{rms}	Geeigneter Motortyp
High	W	11.5-57	30	L (HV)
High	V	5.5-26	14.5	M (HV)
Low	U	11 - 55	24	M, L, XL
Low	T	7.5-37	20	S, M, L, XL
Low	G	6-30	16	S, M, L
Low	E	4 - 19	8,4	S, M
Low	C	2,5 - 11	5	S
Low	B	1,5 - 7	4	S

Bild 23 Motorauswahltabelle. Motortypen gemäß externer Achsen Motoreinheit.

53-1 Antriebseinheit DDU-U (Niederspannung)

Eine separate Box (H=500 mm W=300 mm T=250 mm) einschließlich eines Gleichrichters DC4 und einer Antriebseinheit GU, von der der U-Teil verwendet wird. (der G-Teil ist nicht angeschlossen).

DDU-U wird über einen zusätzlichen Achsencomputer gesteuert, der in dieser Option enthalten ist.

DDU-U ist in erster Linie für Servozangen-Lösungen gemäß Option 323-3,-4,-6 vorgesehen und ist für IRB 4400 und 6400R erhältlich.



53-2 Antriebseinheit DDU-V (IRB 6600/7600)

53-4 Antriebseinheit DDU-VW (IRB 6600/7600)

53-3 Antriebseinheit DDU-W (IRB 6600/7600)

Eine separate Box (H=500 mm, W=300 mm, T=250 mm) einschließlich eines Gleichrichters DC5 und einer Antriebseinheit VW.

Die Box hat auf der Rückseite 4 Schlüssellöcher zum Befestigen an einer Wand oder einem Zaun mit nach unten zeigenden Anschlusspunkten. Das Anschlusskabel (Länge 5 m) zur Steuerung ist eingeschlossen.

Die DDU-VW wird über einen zusätzlichen Achsencomputer betrieben, der in dieser Option enthalten ist, während die DDU-V und -W vom herkömmlichen Roboterachsencomputer betrieben werden.

Die Optionen enthalten die entsprechende Verkabelung im Inneren des Manipulators für verschiedene Resolverkonfigurationen, siehe Produktspezifikation IRB 6600, Kapitel Servozange.

D.h. 7-Achsenkonfigurationen verwenden die integrierte 7 Resolver SMB.

DDU-V und VW sind vor allem für Servozangen-Lösungen gemäß den Optionen 323-1--6 vorgesehen.

DDU-W ist für eine Verfahreinheit ohne Servozange gedacht. Für die allgemeine Nutzung einer externen Achse in IRB 6600 oder IRB 7600, Option 323-5 und 467-1 für die Verkabelung zur eingebauten 7 Resolver SMB wählen.



AUSRÜSTUNG

Manipulatorkabel

212-2 Standard

Kabellänge

210-2 7 m

210-3 15 m, nicht verfügbar für IRB 140

210-4 22 m, nicht verfügbar für IRB 140

210-5 30 m, nicht verfügbar für IRB 140

210-1 3 m, nur verfügbar für IRB 140

Schutz für Manipulatorkabel (nicht für IRB 6600/7600)

288-1 Abschnittlänge 2 m. Insgesamt können 40 m Schutz spezifiziert werden.

SERVICESTECKDOSE

Jede der nachstehend angegebenen Standard-Netzsteckdosen mit Schutz Erde kann für Wartungszwecke benutzt werden.

Die maximal zulässige Last beträgt 500 VA (max. 100 W können im Schrankinnern installiert werden).

- 328-6** 120 V gemäß der amerikanischen Norm; Einzelsteckdose, Harvey Hubble.
- 328-1** 230 V Netzsteckdose gemäß DIN VDE 0620; Einzelsteckdose geeignet für EU-Länder.

STROMVERSORGUNG (zur Servicesteckdose)

- 331-3** Anschluss des Haupttransformators.
Die Spannung wird mit dem Netzschalter auf der Vorderseite des Schrankes ein- und ausgeschaltet.
- 331-2** Anschluss vor dem Netzschalter ohne Transformator, d.h. dass die Spannung immer verfügbar ist.
Zu beachten ist, dass dies nur gilt, wenn die Netzspannung 400 V, 3 Phasen mit Nullleiter, ist und eine Servicesteckdose für 230 V vorhanden ist.
Hinweis: Der Anschluss vor dem Netzschalter entspricht einigen nationalen Normen nicht, zum Beispiel der Norm NFPL 79.

SPEICHER

Entfernbarer Massenspeicher

- 215-1** Diskettenlaufwerk
Das Diskettenlaufwerk arbeitet bei Temperaturen bis zu 40 °C ohne Probleme. Höhere Temperaturen führen zwar nicht zu Defekten, es kommt jedoch zu einer erhöhten Anzahl von Schreib-/Lese-Problemen.

Erweiterter Massenspeicher

- 140-1** Flash-Disc 128 MB (Standard ist 64 MB)

3 Index

A

Ablauf 18
Absolutmeßsystem 16
Allen-Bradley Fern E/A 41
Analoge Ausgänge 28
Analoge Signale 24, 28
Ändern
 Position 15
 Programme 15
Anschluß 50
 Netzversorgung 36
Anzeige 7
Arbeitsbereich
 begrenzen 6
Ausgänge 24
Automatikbetrieb 16

B

Bedienerführung 13
Bedienfeld 9
 extern 33
Bedienung 7
Behandlung von Singularitäten 20
Beleuchtung
 Programmiergerät 35
Benutzerdefinierbare Tasten 8
Betriebsartenwahlschalter 9, 34
Betriebsbedingungen 12
Bewegen des Roboters 20
Bewegung 18
Bewegungsablauf 18
Bewegungstasten 7
Bewegungsüberwachung 21
Brandschutz 6

C

Conveyor Tracking 41
Cursor 7

D

Datenübertragung 30
DeviceNet 39
Dezentrale E/A 26
Diagnose 17

Digitale Ausgänge 27
Digitale Eingänge 27
Digitale Signale 24

E

E/A 24
E/A-Einheiten 26
Eingänge 24
Endpunkt 14
Ereignisroutinen 16
Erweiterter Speicher 10
Externe Achsen 21
Externes Bedienfeld 33

F

Fehlerbehandlung 17
Fenster 7
Fenstertasten 7
Fern-E/A Allen-Bradley 24
Fern-E/A Allen-Bradley Slave 26
Feststehender TPC 20
Flash-Disc-Speicher 10
Fly-By-Punkt 14
Funktionstasten 7

G

Geräuschpegel 3
Gewicht 3
Gleichzeitige E/A 25

I

Inkrementelles Bewegen 20
Installation 12
Interbus-S Slave 26, 41
Interrupt 25
Interrupt-Routinen 25

K

Konfiguration 12, 13, 24
Koordinatensysteme 18

Index

L

Luftfeuchtigkeit 12

M

Manipulatorkabel 49

Massenspeicher 10

Menütasten 7

Multitasking 25

N

Navigationstasten 7

Netzschalter 37

Netzspannung 35

Netzversorgung 36

Normen 5

Not-Aus 6, 7

O

Optionen 31

P

Paßwort 13, 15

Position

 ändern 15

 Programmierung 20

Positionsgebundene E/A 25

Produktionsfenster 16

Profibus 40

Profibus-DP Slave 26, 41

Programm

 Ablauf 20

 ändern 15

 testen 15

Programme testen 15

Programmiergerät 7

 Beleuchtung 35

 Kabel 35

Programmiersprache RAPID 16

Programmierung 13

Q

Querverbindungen 24

QuickMove 18

R

Reduzierte Geschwindigkeit 5

Relaisausgänge 27

S

Schrank auf Laufrollen 32

Schutzarten 12

Serielle Datenübertragung 30

Servicesteckdose 50

Sicherheit 5

Sicherheitshalt 6

Sicherheitshalt im Schutzbereich

 verzögert 6

Sicherheits-Warnleuchte 6

Signaldaten 27

Soft Servo 21

Speicher

 erweitert 10

 Flash-Disc-Speicher 10

 Massenspeicher 10

 RAM-Speicher 10

Speicherprogrammierbare Steuerung 25

Spiegeln 15

Sprache 13

SPS 25

Steuerknüppel 8

Stoppunkt 14

Störungsbeseitigung 17

Stromversorgung 12

Systemaufbau 3

Systemsignale 29

T

TCP 19

Temperatur 12

Tippbetrieb 6

Trägheitsmoment 21

TrueMove 18

V

Varianten 31

Volumen 3

W

Wahl der Betriebsart 5

Wartung 17

Werkzeugarbeitspunkt (TCP) 19

Z

Zustimmungstaste 6, 7

