

ROBOTICS

Produktspezifikation

IRB 4600



Trace back information:
Workspace 23C version a12
Checked in 2023-09-28
Skribenta version 5.5.019

Produktspezifikation

IRB 4600-60/2.05

IRB 4600-45/2.05

IRB 4600-40/2.55

IRB 4600-20/2.50

IRC5

Dokumentnr: 3HAC032885-003

Revision: AF

Die Informationen in diesem Handbuch können ohne vorherige Ankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung von ABB dar. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für etwaige Fehler, die dieses Handbuch enthalten kann.

Wenn nicht ausdrücklich in vorliegendem Handbuch angegeben, gibt ABB für keine hierin enthaltenen Informationen Sachmängelhaftung oder Gewährleistung für Verluste, Personen- oder Sachschäden, Verwendbarkeit für einen bestimmten Zweck oder Ähnliches.

In keinem Fall kann ABB haftbar gemacht werden für Schäden oder Folgeschäden, die sich aus der Anwendung dieses Dokuments oder der darin beschriebenen Produkte ergeben.

Dieses Handbuch darf weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Genehmigung von ABB vervielfältigt oder kopiert werden.

Zur späteren Verwendung aufbewahren.

Zusätzliche Kopien dieses Handbuchs können von ABB bezogen werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung.

Inhaltsverzeichnis

Überblick über diese Spezifikation	7
1 Beschreibung	11
1.1 Struktur	11
1.1.1 Einführung in die Struktur	11
1.1.2 Verschiedene Roboterversionen	16
1.2 Normen	20
1.2.1 Geltende Normen	20
1.3 Installation	22
1.3.1 Einführung in die Installation	22
1.3.2 Umgebungsbedingungen	23
1.3.3 Montage des Manipulators	24
1.3.4 Erweiterungsbehälter für einen hängend montierten Manipulator	28
1.4 Kalibrierung	30
1.4.1 Kalibriermethoden	30
1.4.2 Feinkalibrierung	33
1.4.3 Absolute Accuracy-Kalibrierung	35
1.4.4 Synchronisierungsmarkierungen und Richtungen der Achsenbewegung	37
1.4.4.1 Synchronisierungsmarkierungen und Synchronisierungsposition für Achsen	37
1.4.4.2 Richtungen der Kalibrierbewegungen	40
1.5 Roboterlast und Lastdiagramme	41
1.5.1 Einführung in Roboterlast und Lastdiagramme	41
1.5.2 Lastdiagramme	43
1.5.3 Maximale(s) Last und Trägheitsmoment bei voller und eingeschränkter Bewegung (Vertikales Handgelenk) von Achse 5	50
1.5.4 Handgelenk-Drehmoment	52
1.5.5 Maximale TCP-Beschleunigung	53
1.6 Anbringen von Zusatzausrüstung	54
1.6.1 Informationen zum Anbringen von Zusatzausrüstung	54
1.7 Wartung und Fehlerbehebung	62
1.7.1 Einführung in Wartung und Fehlerbehebung	62
1.8 Roboterbewegung	63
1.8.1 Einführung in die Roboterbewegung	63
1.8.2 Leistung gemäß ISO 9283	65
1.8.3 Geschwindigkeit	67
1.8.4 Bremswege und Bremszeiten von Robotern	68
1.9 Lüftereinheit für Motor Achse 1-2	69
1.10 Anwenderanschlüsse	70
1.10.1 Kundenanschlüsse am Roboter	70
2 Spezifikation der Varianten und Optionen	75
2.1 Einführung in Varianten und Optionen	75
2.2 Manipulator	76
2.3 Bodenkabel	83
2.4 Prozess	84
2.5 Prozessausrüstung	85
3 Zubehör	87
3.1 Einführung in Zubehör	87
Index	89

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

Überblick über diese Spezifikation

Über diese Produktspezifikation

Diese Produktspezifikation beschreibt die Leistung eines Manipulators oder einer ganzen Serie von Manipulatoren in Bezug auf:

- Die Struktur und Dimensionsdarstellungen
- Die Einhaltung von Normen, Sicherheits- und Betriebsbestimmungen
- Die Lastdiagramme, Montage von Zusatzausrüstung, die Bewegung und die Roboterreichweite
- Die Angabe der verfügbaren Varianten und Optionen

Die Spezifikation betrifft den Manipulator, der die IRC5-Steuerung verwendet.

Verwendung

Produktspezifikationen dienen dazu, Daten und Leistungsinformationen über das Produkt zu liefern, um zum Beispiel bei Kaufentscheidungen zu helfen.

Informationen zum Umgang mit dem Produkt befinden sich im Produkthandbuch.

Diese Spezifikation ist vorgesehen für:

- Produktmanager und Produktbediener
- Verkaufs- und Marketingpersonal
- Bestellwesen- und Kundendienstpersonal

Referenzen

Referenz	Dokumentnummer
<i>Produktspezifikation - IRC5-Steuerung</i> IRC5 mit Hauptcomputer DSQC1000.	3HAC047400-003
<i>Produktspezifikation - Steuerungssoftware IRC5</i> IRC5 mit Hauptcomputer DSQC1000 und RobotWare 6.	3HAC050945-003
<i>Produkthandbuch - IRB 4600</i>	3HAC033453-003
<i>Produkthandbuch - IRB 4600 Foundry Prime</i>	3HAC040585-003
<i>Product specification - Robot user documentation, IRC5 with RobotWare 6</i>	3HAC052355-001

Revisionen

Revision	Beschreibung
-	Erste Ausgabe
A	- Lastdiagramm aktualisiert/korrigiert
B	- korrigierter Arbeitsbereich, Bodenmontage
C	- allgemeine Aktualisierungen und Korrekturen
D	- Korrektur von Kapitel: Montage und Buchsen
E	- Foundry Plus 2
F	- Foundry Plus 2 Aktualisierung

Fortsetzung auf nächster Seite

Überblick über diese Spezifikation

Fortsetzung

Revision	Beschreibung
G	- Text für Normen aktualisiert, geringfügige Änderungen
H	- Foundry Prime 2 hinzugefügt + geringfügige Korrekturen
J	<ul style="list-style-type: none">• Die Tabelle mit den Umgebungstemperaturen wurde angepasst• Werte für Zeichnung, Montagefläche und Buchsen hinzugefügt• Geringfügige Korrekturen
K	<ul style="list-style-type: none">• Maschinenrichtlinie aktualisiert
L	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Aktualisierungen und geringfügige Korrekturen• Foundry Prime 2 hinzugefügt
M	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Aktualisierungen und geringfügige Korrekturen
N	<ul style="list-style-type: none">• Angepasster Text für Prüfungen nach ISO• Bremswege und Bremszeiten von Robotern für Stillsetzungen der Kategorie 0 und Kategorie 1 werden in einem separaten Dokument abgelegt, <i>Product specification - Robot stopping distances according to ISO 10218-1</i>
P	<ul style="list-style-type: none">• Text für Foundry Plus aktualisiert.• Allgemeine Aktualisierungen und geringfügige Korrekturen
Q	<ul style="list-style-type: none">• Informationen über Foundry Prime 2, die in der Revision P fehlten, wurden hinzugefügt
R	<ul style="list-style-type: none">• Beschreibungsoption 908-1 wurde hinzugefügt.• Neigung um X-Achse wurde hinzugefügt
S	<ul style="list-style-type: none">• Option 224-2 hängende Montage wurden entfernt.• Anzahl der Gewindebohrungen M16 im Fundament wurde geändert.
T	<ul style="list-style-type: none">• Informationen bezüglich der Einschränkungen für wandmontierten Manipulator hinzugefügt.• Axis Calibration Methode hinzugefügt
U	Veröffentlicht in Ausgabe R17.1. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none">• Beschreibung der Methode Axis Calibration überarbeitet.• Wandmontage entfernt.• Einschränkung für das Lastdiagramm hinzugefügt.
V	Veröffentlicht in Ausgabe R17.2. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none">• Aktualisierte Liste der geltenden Standards.• Informationen zur TCP-Beschleunigung wurden hinzugefügt.
W	Veröffentlicht in Ausgabe R18.1. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none">• Geringfügige Änderungen.
X	Veröffentlicht in Ausgabe R18.2. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none">• Grafik zum Anwender-Ethernetanschluss hinzugefügt.• Abbildung zur Rotationsrichtung der Manipulatorachsen aktualisiert.

Fortsetzung auf nächster Seite

Revision	Beschreibung
Y	Veröffentlicht in Ausgabe 19B. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"> • Bezeichnung von Luftschlauch geändert. • Aktualisierte Informationen zu <i>Absolute Accuracy</i>.
Z	Veröffentlicht in Ausgabe 19C. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"> • Hinweis zur Notwendigkeit der Kalibrierung hinzugefügt, wenn der Roboter nicht am Boden montiert ist. Siehe Kalibriermethoden auf Seite 30.
AA	Veröffentlicht in Ausgabe 20C. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"> • Abschnitt Anwenderanschluss aktualisiert. • Geringfügige Änderungen.
AB	Veröffentlicht in Ausgabe 20D. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"> • Garantieabschnitt aktualisiert
AC	Veröffentlicht in Ausgabe 21C. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"> • Text zur Güte der Befestigung geändert. • Achsenauflösung entfernt. • Option 224-2 hinzugefügt für die hängende Montageposition. • Hinweis hinzugefügt für Foundry Prime 2 [287-6]. • Abschnitt zum Anwenderanschluss aktualisiert.
AD	Veröffentlicht in Ausgabe 22A. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"> • Bahnwiederholbarkeitstabelle aktualisiert.
AE	Veröffentlicht in Ausgabe 22B. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterte Beschreibung der Option Invertierte Montageposition (224-2) für Manipulatoren mit Schutzart Foundry Prime. • Robotergewicht jeder Variante wurde aktualisiert.
AF	Veröffentlicht in Ausgabe 23C. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"> • Korrektur bezüglich der WeldGuide-Optionen • RAL-Code in der Manipulatorfarbe hinzugefügt.

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

1 Beschreibung

1.1 Struktur

1.1.1 Einführung in die Struktur

Roboterfamilie

Die Serie IRB 4600 ist ein ABB Robotics Pionierprodukt der bahnbrechenden neuen Robotergeneration mit erweiterten und neuen Funktionen. Der Aufbau wurde für die Zielanwendungen optimiert. Der Anwendungsbereich IRB 4600 wird auf Materialhandhabungs-, Maschinenbedienungs-, Laser- und Wasserstrahlschneiden, Dispensing-, Mess-, Montage- und Schweißanwendungen ausgeweitet.

Betriebssystem

Der Roboter ist mit einer IRC5-Steuerung und der Robotersteuerungs-Software RobotWare ausgestattet. RobotWare unterstützt sämtliche Aspekte des Robotersystems wie beispielsweise die Bewegungssteuerung, die Entwicklung und Abarbeitung von Anwendungsprogrammen, die Kommunikation usw. Siehe *Produktspezifikation - IRC5-Steuerung*.

Sicherheit

Die Sicherheitsnormen gelten für den gesamten Roboter, den Manipulator und die Steuerung.

Zusätzliche Funktionalität

Für zusätzliche Funktionalität kann der Roboter mit optionaler Software zur Unterstützung verschiedener Anwendungen (z. B. Kleben, Schweißen), mit Kommunikationsfunktionen (Netzwerkcommunication) sowie mit erweiterten Funktionen (z. B. Multitasking, Sensorüberwachung usw.) ausgestattet werden. Eine umfassende Beschreibung der optionalen Software können Sie *Produktspezifikation - IRC5-Steuerung* entnehmen.

Schutzart Foundry Plus 2

Roboter mit der Option Foundry Plus 2 sind für raue Arbeitsumgebungen vorgesehen, in denen der Roboter mit Kühlmittel-, Schmiermittel- und Metallspritzern in Kontakt kommt und die für Gießerei- und ähnliche Anwendungen typisch sind.

Zu den typischen Anwendungen zählen Spritzguss und die Teileentfernung bei Druckgussmaschinen, die Bearbeitung mit Sandguss, Schwerkraftguss usw. (Informationen zu Wasch- und ähnlichen Anwendungen entnehmen Sie Foundry Prime). Die Betriebs- und Wartungsanforderungen für Gießereianwendungen sowie für andere Anwendungsbereiche erfordern besondere Beachtung. Wenden Sie sich an die Vertriebsabteilung von ABB Robotics, wenn Sie Fragen zur Eignung bestimmter Anwendungen für den Foundry Plus 2 geschützten Roboter haben.

Der Roboter hat eine Beschichtung aus einem Zwei-Komponenten-Epoxidharz über einem Grundanstrich zum Korrosionsschutz. Um den Korrosionsschutz noch

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.1.1 Einführung in die Struktur

Fortsetzung

weiter zu optimieren, wurden stark beanspruchte und kritische Flächen mit zusätzlichem Rostschutz versehen. Beispielsweise weist der Werkzeugflansch eine Spezial-Schutzbeschichtung auf. Dennoch können kontinuierliche Wasserspritzer und andere rostbildende Flüssigkeiten zur Entstehung von Rost auf den unlackierten Flächen, Gelenken oder anderen ungeschützten Flächen des Roboters führen. Unter diesen Umständen wird empfohlen, der Flüssigkeit Rostschutzmittel beizumengen oder andere Maßnahmen zur Verhinderung von Rostbildung auf den genannten Flächen zu ergreifen.

Der gesamte Roboter ist gemäß IEC 60529 vom Sockel bis zum Handgelenk IP67-tauglich. Dies bedeutet, dass kein Wasser und keine festen Fremdstoffe in die elektrischen Gehäuse gelangen können. Unter anderem sind alle empfindlichen Teile besser geschützt als bei Standardangeboten.

Gewählte Foundry Plus 2 Funktionen:

- Verbesserte Abdichtung, um gemäß IP67 das Eindringen in Hohlräume zu verhindern
- Zusätzlicher Schutz von Kabeln und Elektronik
- Spezialabdeckungen zum Schutz von Behältern
- Bewährte Steckverbinder
- Nickelbeschichteter Werkzeugflansch
- Rostschutz an Schrauben, Unterlegscheiben und unlackierten/bearbeiteten Flächen
- Erweitertes Service- und Wartungsprogramm

Der Foundry Plus 2-Roboter kann mit geeigneter Waschausrüstung entsprechend dem Roboter-Produktbuch gereinigt werden. Um den Schutz aufrechtzuerhalten, müssen Reinigung und Wartung ordnungsgemäß ausgeführt werden, da durch eine falsche Reinigungsmethode beispielsweise der Rostschutz abgewaschen werden kann.

Verfügbare Robotervarianten

Die Option Foundry Plus 2 ist möglicherweise nicht für alle Robotervarianten erhältlich.

Informationen zu Roboterversionen und andere Optionen, die nicht gemeinsam mit Foundry Plus 2 ausgewählt werden können, finden Sie im [Spezifikation der Varianten und Optionen auf Seite 75](#).

Schutzart Foundry Prime 2

Roboter mit der Version Foundry Prime sind für die Wasserstrahlreinigung von Guss- und Maschinenteilen sowie für ähnliche äußerst schwierige, jedoch bewährte Umgebungen für Roboteranwendungen konzipiert. Die Eignung für andere Anwendungen kann nur nach entsprechenden Tests, früheren Erfahrungen oder sachverständiger Beurteilung durch ABB gewährleistet werden. Wenden Sie sich an die Vertriebsabteilung von ABB Robotics, wenn Sie Fragen zur Eignung bestimmter Anwendungen haben.

Der Manipulator kann Reinigungsmittel auf Lösungsmittelbasis in der Umgebung aushalten, die allerdings vorher von ABB genehmigt werden müssen. Der

Fortsetzung auf nächster Seite

Manipulator hält außerdem indirekt auftreffender Sprühflüssigkeit aus Druckdüsen (max. 600 bar) mit 100 % Luftfeuchtigkeit (nur Gasgemisch) stand.

Der Manipulator kann in Umgebungen mit einer Reinigungsbadtemperatur von <math><60^{\circ}\text{C}</math> eingesetzt werden, die in der Regel in einer Wasserstrahlreinigungs-Anwendung mit moderater Geschwindigkeit Anwendung findet. Die Umgebungstemperatur darf nicht höher als für die Option angegeben sein.

Wenn Flüssigkeiten, die Rostbildung verursachen können, z. B. Wasser, ständig auf den Roboter spritzen oder in der Nähe des Roboters verwendet werden, wird dringend empfohlen, der Flüssigkeit Rostschutzmittel beizumengen oder andere Maßnahmen zu ergreifen, um die Rostbildung auf unlackierten Flächen, Gelenken oder anderen ungeschützten Flächen des Roboters zu verhindern.

Der Roboter ist durch bewährte Dichtungen für Getriebe und Lager, Druckluftmotoren und Elektronikfach sowie durch eine reinigungsmittelbeständige Lackierung mit Dreifachbeschichtung geschützt (zwei Schichten Epoxidharzlack unter einer Schutzschicht Klarlack). Unlackierte Oberflächen besitzen eine Rostschutzbeschichtung (Mercasol), und die Motoren (IRB 4400) sind mit Dichtungsmasse abgedichtet.

Weil der Roboter für äußerst raue Umgebungen konzipiert ist, erfordert er ein erweitertes Service- und Wartungsprogramm. Wenn Teile ausgetauscht oder anderen Wartungs- und Servicemaßnahmen durchgeführt werden, die zu einer Beschädigung der Lackierung führen, ist besondere Vorsicht geboten, da die Lackierung als Schutzschicht dient. Genauere Informationen zum Wartungsprogramm finden Sie im Kapitel "Wartung" im Produkthandbuch. Aufgrund der schwierigen und rauen Umgebungsbedingungen wird dringend empfohlen, einen Servicevertrag mit ABB abzuschließen.

Der Foundry Prime-Roboter kann mit geeigneter Waschausrüstung entsprechend dem Produkthandbuch gereinigt werden. Um den Schutz des Foundry Prime aufrechtzuerhalten, müssen Reinigung und Wartung ordnungsgemäß ausgeführt werden, da durch eine falsche Reinigungsmethode beispielsweise der Rostschutz abgewaschen werden kann.

Reinigungsmittel

Allgemeine Anforderungen an Reinigungsmittel:

- Reinigungsmittel mit max. pH <math><9,0</math>, falls nicht anders angegeben
- Das Reinigungsmittel muss von ABB genehmigt sein
- ABB stellt eine Liste mit genehmigten Reinigungsmitteln zur Verfügung, siehe 3HAC037554-001
- Das Reinigungsmittel muss:
 - kontinuierlich gereinigt werden
 - Rostschutzmittel enthalten
 - müssen regelmäßig auf pH-Wert und die Konzentration überprüft werden
 - dürfen ohne vorherige Tests keine anderen Zusätze als Wasser enthalten

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.1.1 Einführung in die Struktur

Fortsetzung

- Der Benutzer muss die Empfehlungen zu pH-Wert und Konzentration des Reinigungsmittels befolgen
- Ohne vorherige Tests oder die Genehmigung durch ABB sind keine anderen Zusätze als Wasser zulässig. Andere Zusätze als Wasser können sich schädlich auf die Lebensdauer des Roboters und seiner Komponenten auswirken.

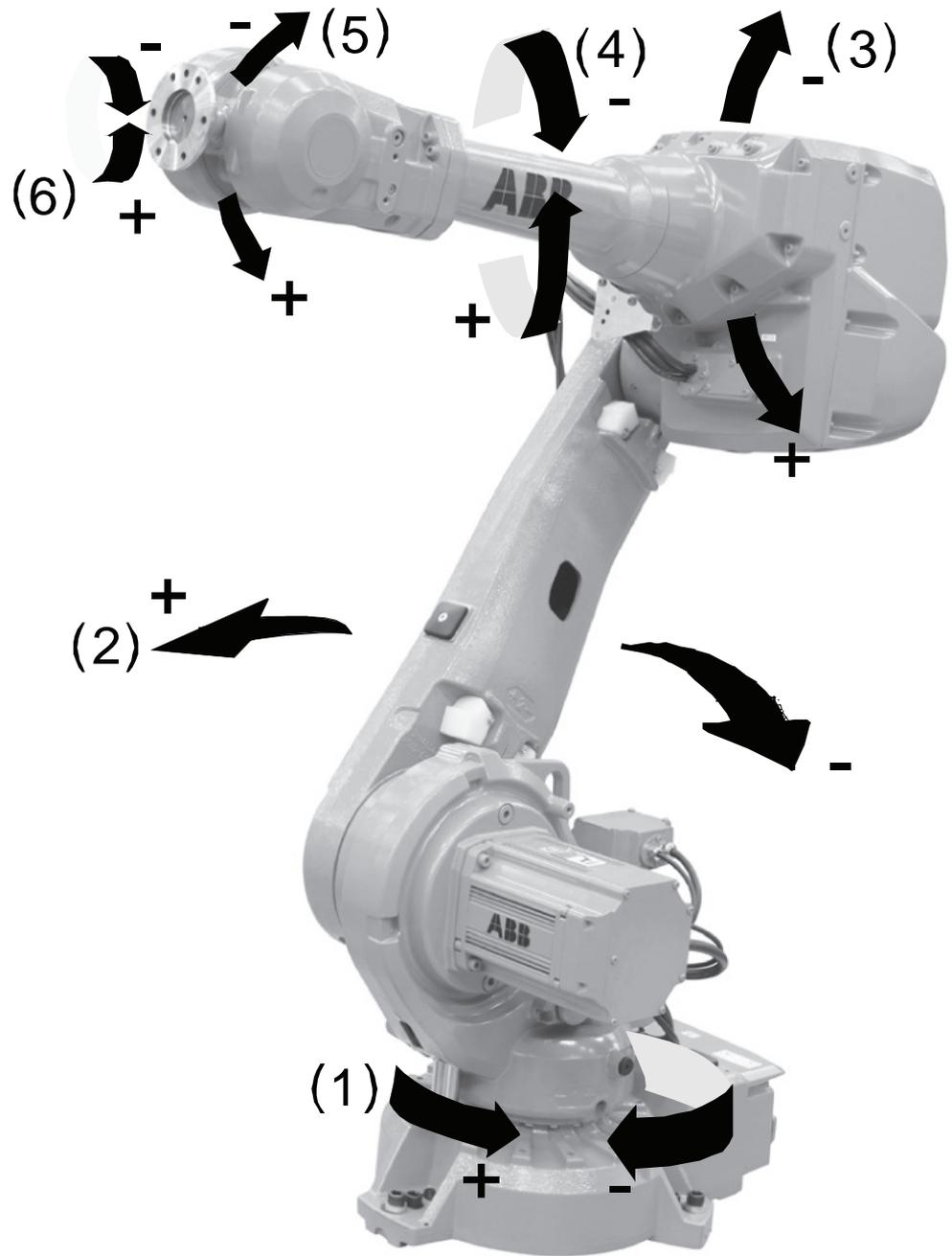
Wenden Sie sich an die ABB-Niederlassung vor Ort, um eine aktuelle Liste vorschriftsmäßiger Reinigungsmittel zu erhalten.

Erhältliche Roboterversionen

Die Foundry Prime-Option ist möglicherweise nicht für alle Roboterversionen verfügbar.

Informationen zu Roboterversionen und andere Optionen, die nicht gemeinsam mit Foundry Prime ausgewählt werden können, finden Sie im [Spezifikation der Varianten und Optionen auf Seite 75](#).

Manipulatorachsen



xx1800001381

1 Beschreibung

1.1.2 Verschiedene Roboterversionen

1.1.2 Verschiedene Roboterversionen

Allgemeines

Der IRB 4600 ist in vier Versionen verfügbar. Diese sind für die Bodenmontage, hängende oder gekippte Montage (bis zu 15 Grad um die Y- oder X-Achse) geeignet.

Robotervarianten	Handhabungskapazität (kg)	Reichweite (m)
IRB 4600-60/2.05	60	2,05
IRB 4600-45/2.05	45	2,05
IRB 4600-40/2.55	40	2,55
IRB 4600-20/2.50	20	2,50

Manipulatorgewicht

Robotervarianten	Gewicht
IRB 4600-60/2.05	445 kg
IRB 4600-45/2.05	445 kg
IRB 4600-40/2.55	465 kg
IRB 4600-20/2.50	430 kg

Sonstige technische Daten

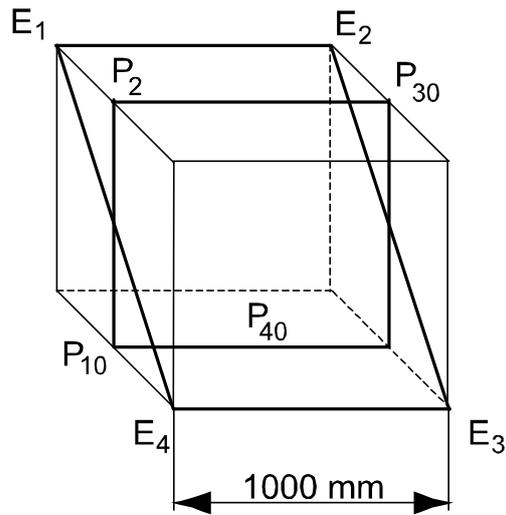
Daten	Beschreibung	Hinweis
Schalldruckpegel	Schalldruckpegel außerhalb des Arbeitsraums	< 72 dB (A) Leq (gemäß EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG)

Leistungsaufnahme bei max. Geschwindigkeit (vmax)

Art der Bewegung	IRB 4600			
	-60/2.05	-45/2.05	-40/2.55	-20/2.50
ISO-Würfel, max. Geschwindigkeit	1,53 kW	1,43 kW	1,62 kW	1,50 kW

Roboter in Kalibrierposition	IRB 4600			
	-60/2.05	-45/2.05	-40/2.55	-20/2.50
Bremsen angezogen	0,24 kW	0,24 kW	0,24 kW	0,24 kW
Bremsen gelöst	0,66 kW	0,60 kW	0,65 kW	0,52 kW

Fortsetzung auf nächster Seite



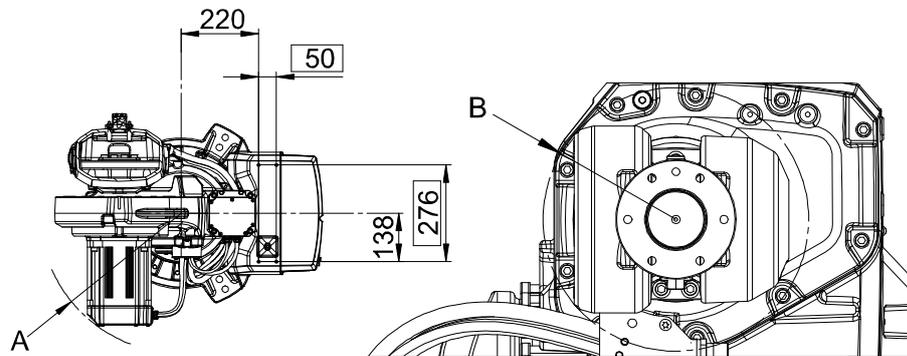
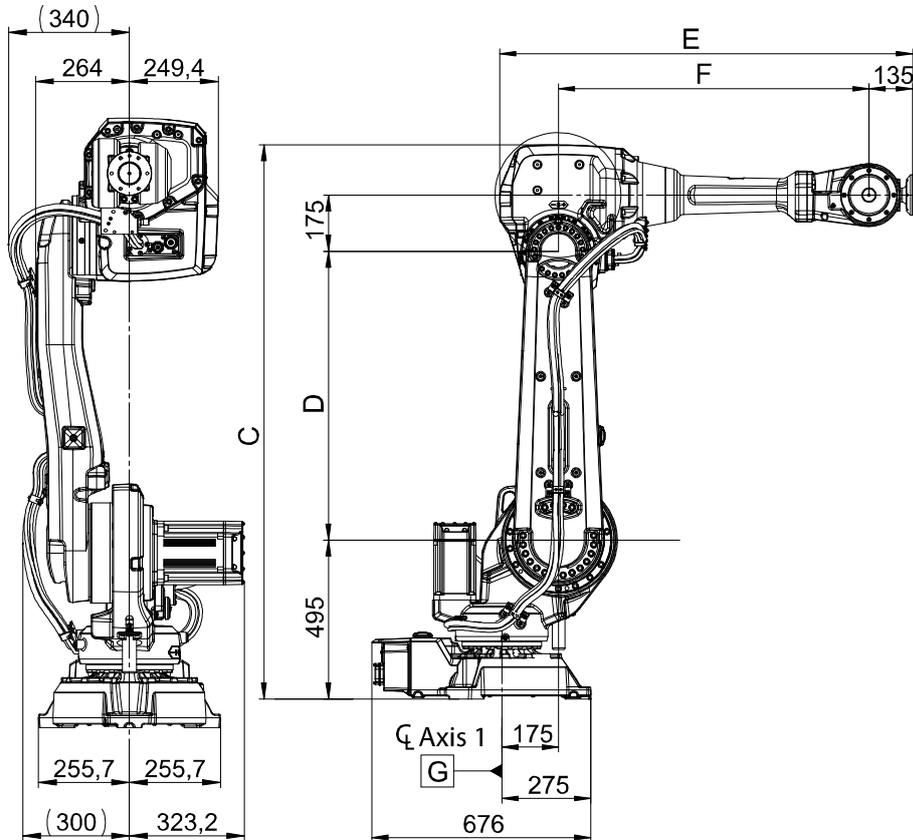
xx080000420

1 Beschreibung

1.1.2 Verschiedene Roboterversionen

Fortsetzung

Abmessungen IRB 4600-60(45)/2.05 und IRB 4600-40/2.55



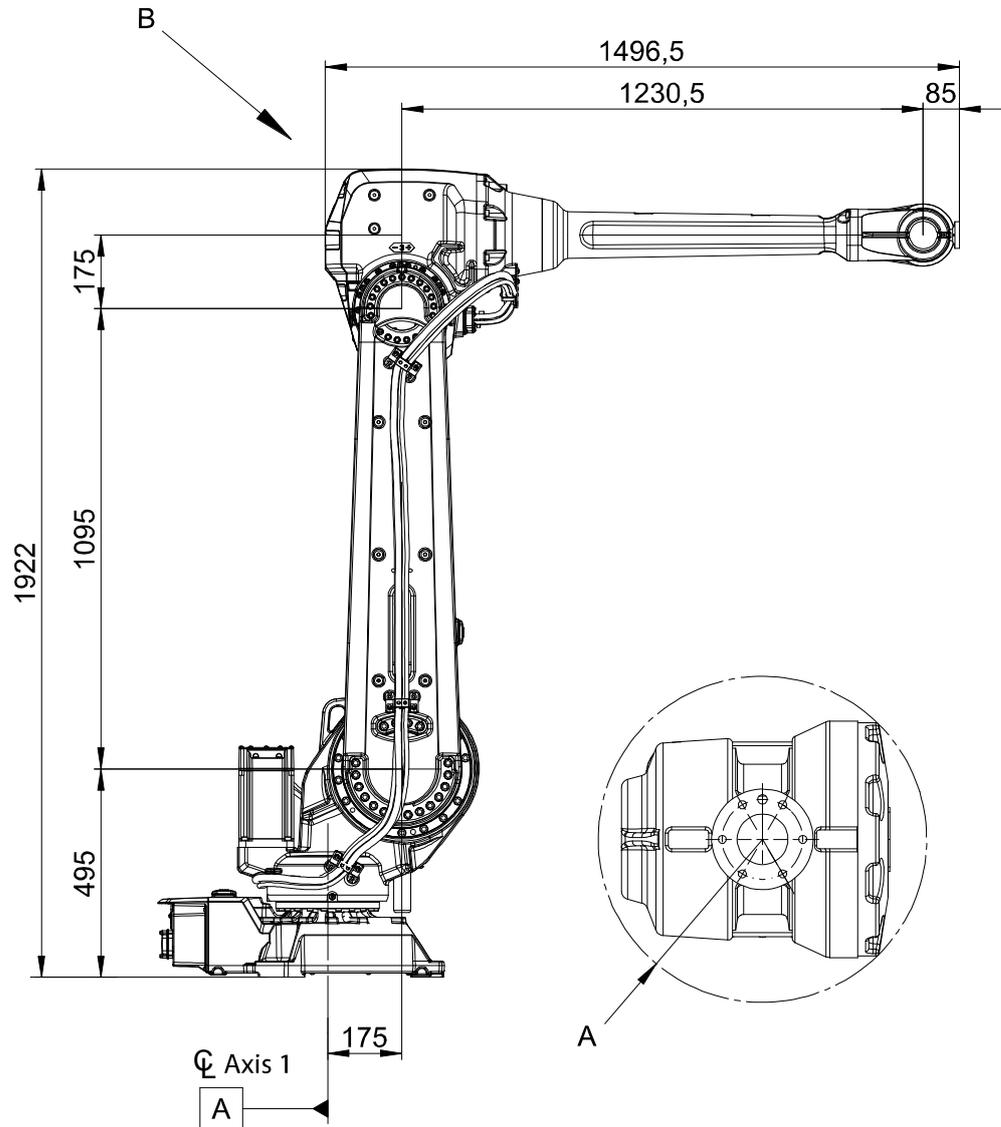
xx0800000430

A	R 400, minimaler Drehradius von Achse 1
B	R 138, minimaler Drehradius von Achse 4

Variante	C	D	E	F
IRB 4600-60/2.05	1 727 mm	900 mm	1 276 mm	960 mm
IRB 4600-45/2.05	1 727 mm	900 mm	1 276 mm	960 mm
IRB 4600-40/2.55	1 922 mm	1 095 mm	1 586 mm	1 270 mm

Fortsetzung auf nächster Seite

Abmessungen IRB 4600-20/2.50



xx0800000428

A	R 98, minimaler Drehradius von Achse 4
B	Für alle anderen Abmessungen siehe 40-60-kg-Varianten.

1 Beschreibung

1.2.1 Geltende Normen

1.2 Normen

1.2.1 Geltende Normen



Hinweis

Die aufgeführten Normen gelten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments. Normen, die ungültig geworden sind oder ersetzt wurden, werden bei Bedarf aus der Liste entfernt.

Allgemeines

Dieses Erzeugnis erfüllt die Anforderungen der ISO 10218-1:2011, Robots for industrial environments - Safety requirements -Part 1 Robots, und den anwendbaren Teilen der normativen Referenz, mit Gültigkeit ab ISO 10218-1:2011. Eventuelle Abweichungen von ISO 10218-1 2011 sind in der Einbauerklärung enthalten, die der Lieferung des Erzeugnisses beiliegt.

Normen gemäß ISO 10218-1

Norm	Beschreibung
ISO 9283:1998	Manipulating industrial robots - Performance criteria and related test methods
ISO 10218-2	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 2: Robot systems and integration
ISO 12100	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
ISO 13849-1:2006	Safety of machinery - Safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design
ISO 13850	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
IEC 60204-1	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

Regionale Normen und Vorschriften

Norm	Beschreibung
ANSI/RIA R15.06	Safety requirements for industrial robots and robot systems
ANSI/UL 1740	Safety standard for robots and robotic equipment
CAN/CSA Z 434-03	Industrial robots and robot Systems - General safety requirements

Andere für die Konstruktion angewendete Normen

Norm	Beschreibung
ISO 9787:2013	Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures
IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments

Fortsetzung auf nächster Seite

Norm	Beschreibung
IEC 61000-6-4	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments
ISO 13732-1:2006	Ergonomics of the thermal environment - Part 1
IEC 60974-1:2012 ⁱ	Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
IEC 60974-10:2014 ^f	Arc welding equipment - Part 10: EMC requirements
ISO 14644-1:2015 ⁱⁱ	Classification of air cleanliness
IEC 60529:1989 + A2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

ⁱ Gilt nur für Roboter zum Lichtbogenschweißen. Ersetzt IEC 61000-6-4 für Roboter zum Lichtbogenschweißen.

ⁱⁱ Nur Roboter mit Schutzart Clean Room.

1 Beschreibung

1.3.1 Einführung in die Installation

1.3 Installation

1.3.1 Einführung in die Installation

Allgemeines

Der IRB 4600 ist in vier Versionen erhältlich, und für alle Varianten ist die Bodenmontage, die hängende oder geneigte Montage (bis zu 15 Grad, um die Y- oder X-Achse) möglich. Weitere Details finden Sie im Produkthandbuch (gilt auch für hängend montierte Roboter oder die hängende Montage). Je nach Roboterversion kann ein Endeffektor mit einem Maximalgewicht von 20 bis 60 kg inklusive Nutzlast am Werkzeugflansch (Achse 6) angebracht werden. Siehe [Lastdiagramme auf Seite 43](#).

Zusätzliche Lasten

Zusätzliche Lasten, die in den Lastdiagrammen enthalten sind, können an den Oberarm montiert werden. Eine zusätzliche Last von 35 kg kann auch an den Rahmen von Achse 1 montiert werden. Siehe [Informationen zum Anbringen von Zusatzausrüstung auf Seite 54](#).

Begrenzungen des Arbeitsbereichs

Der Arbeitsbereich von Achse 1 kann optional mithilfe mechanischer Anschläge eingeschränkt werden. Electronic Position Switches kann auch an allen Achsen als Positionsanzeige des Manipulators verwendet werden.

1.3.2 Umgebungsbedingungen

Schutzarten

Standard IP67 Foundry Prime IP67 und Foundry Plus IP67.

Explosionsgefährdete Räume

Der Roboter darf nicht in Bereichen aufgestellt oder betrieben werden, in denen Explosionsgefahr besteht.

Umgebungstemperatur

Beschreibung	Standard/Option	Temperatur
Manipulator bei Betrieb	Norm	+ 5° C ^{a)} bis + 45° C
Für die Steuerung	Standard/Option	Siehe Produktspezifikation - <i>Produktspezifikation - IRC5-Steuerung</i>
Vollständiger Roboter bei Transport und Lagerung	Norm	-25 °C (-25,00 °C) bis +55 °C (55,00 °C)
Für kurze Zeiträume (nicht länger als 24 Stunden)	Norm	bis zu +70 °C (+158 °F)

a) Bei einer Umgebungstemperatur von < 10° C wird, wie bei jeder anderen Maschine auch, für den Roboter eine Warmlaufphase empfohlen. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Roboter aufgrund der temperaturbedingten Viskosität von Öl und Schmierfett stehen bleibt oder mit geringerer Leistung läuft.

Relative Luftfeuchtigkeit

Beschreibung	Relative Luftfeuchtigkeit
Vollständiger Roboter im Betrieb, bei Transport und Lagerung	Max. 95 % bei konstanter Temperatur

1 Beschreibung

1.3.3 Montage des Manipulators

1.3.3 Montage des Manipulators

Maximale Last

Maximale Last bezogen auf das Basis-Koordinatensystem

Bodenmontage

Kraft	Dauerbelastung (Betrieb)	Max. Last (Not-Halt)
Kraft xy	±3940 N	±7790 N
Kraft z	4350 ±2460 N	4350 ±6360 N
Drehmoment xy	±6850 Nm	±14090 Nm
Drehmoment z	±1610 Nm	±2960 Nm

Hängend

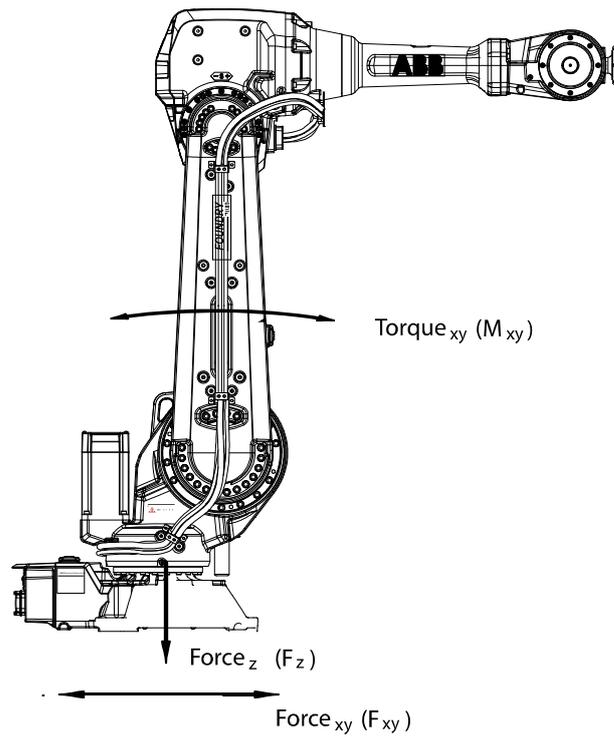
Kraft	Dauerbelastung (Betrieb)	Max. Last (Not-Halt)
Kraft xy	±3940N	±7790 N
Kraft z	-4350 ±2460N	-4350 ±6360 N
Drehmoment xy	±6850 Nm	±14090 Nm
Drehmoment z	±1610 Nm	±2960 Nm



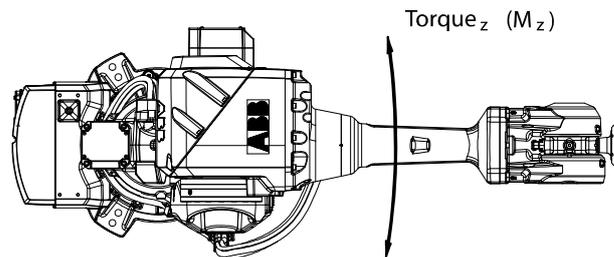
Hinweis

Die hängende Montage erfordert Option [224-2] Hängende Montage.
Siehe [Erweiterungsbehälter für einen hängend montierten Manipulator auf Seite 28](#)

Fortsetzung auf nächster Seite



xx0800000435



xx0800000436

Hinweis zu M_{xy} und F_{xy}

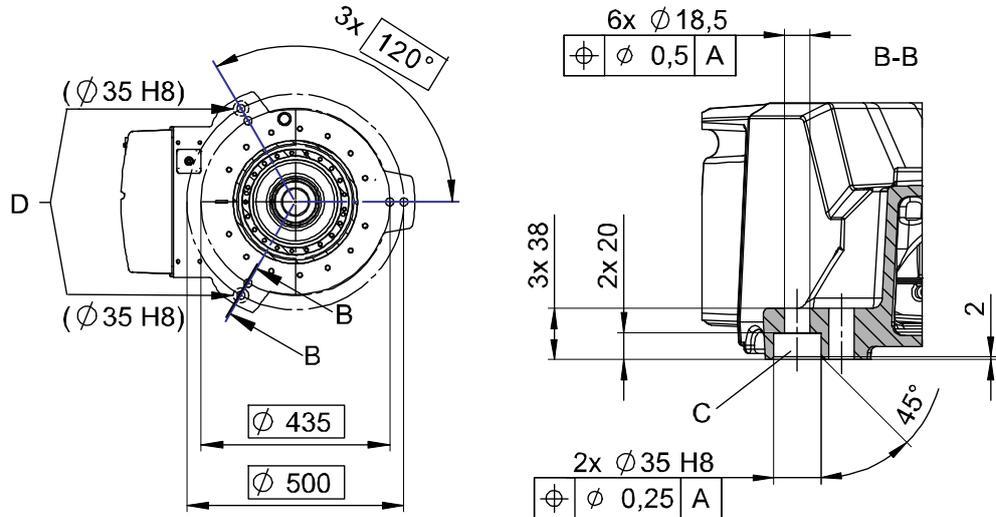
Das Biegemoment (M_{xy}) kann in jeder Richtung auf der xy -Ebene des Basis-Koordinatensystems auftreten. Dasselbe gilt für die Querkraft (F_{xy}).

1 Beschreibung

1.3.3 Montage des Manipulators

Fortsetzung

Befestigungsbohrungen, Robotersockel



xx0800000271

C	Bohrung für Führungsbuchse
D	Hintere Bohrungen

Befestigungsschrauben, Spezifikation

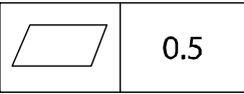
In der Tabelle unten sind die Schrauben und Unterlegscheiben für die Sicherung des Roboters am Aufstellungsort aufgeführt.

Befestigungsteile/Voraussetzungen	Abmessung	Hinweis
Sicherungsschrauben, geölt	M16 x 60 (Montage direkt am Fundament) M16 x 70/80 (Montage am Fundament oder an der Grundplatte unter Verwendung von Führungsbuchsen) Quality 8.8	6 Stück 200 Nm
Unterlegscheiben	17 x 30 x 3	6 Stück
Führungsbuchsen		Artikelnummer: 21510024-169, 2 St. In die hinteren Bohrungen eingesetzt, damit derselbe Roboter ohne Programmänderung erneut installiert werden kann.



xx1200000885

Fortsetzung auf nächster Seite

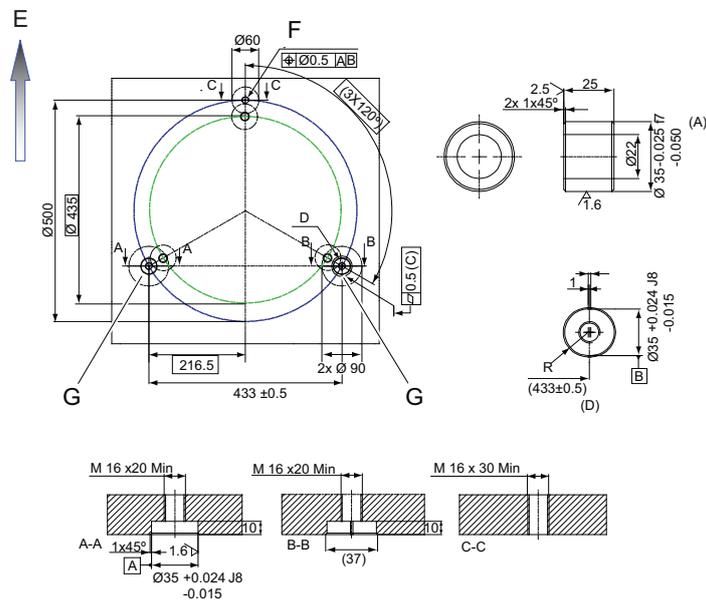
Befestigungsteile/Voraussetzungen	Abmessung	Hinweis
Anforderungen an ebenen Untergrund	 xx0300000251	



Hinweis

Hinsichtlich der AbsAcc-Leistung werden die gewählten Führungsbohrungen gemäß der oberen Abbildung empfohlen.

Montagefläche und Buchsen



xx0900000392

(C)	3x gemeinsame Zone
E	Position der Vorderseite des Roboters
F	4xM16, Tiefe mindestens 30
G	Führungsbuchse (2 Stück)

1 Beschreibung

1.3.4 Erweiterungsbehälter für einen hängend montierten Manipulator

1.3.4 Erweiterungsbehälter für einen hängend montierten Manipulator



Hinweis

Wenn der Roboter hängend ohne Erweiterungsbehälter verwendet wird, dann verringert sich die Lebensdauer des Getriebes.

Gültigkeit dieses Abschnitts

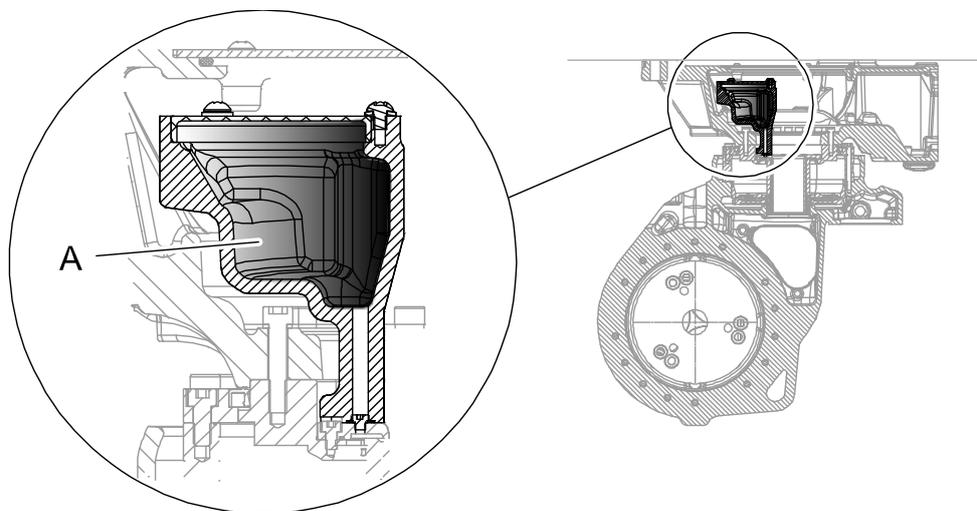
Dieser Abschnitt gilt nur für Anderer Aufbau als Typ C und Typ D, mit der Option [224-2]

Einführung zum Erweiterungsbehälter

Der Erweiterungsbehälter ist an hängend montierten Robotern (Anderer Aufbau als Typ C und Typ D) erforderlich, um sicherzustellen, dass die Ölmenge im Getriebe der Achse 1 für alle wichtigen Teile ausreicht. Bei Robotern, die für die hängende Montage bestellt werden, ist der Erweiterungsbehälter bei der Lieferung bereits installiert.

Erweiterungsbehälter

Wenn der Roboter hängend montiert ist, muss an Getriebe Achse 1 ein Erweiterungsbehälter für Öl angebracht werden.

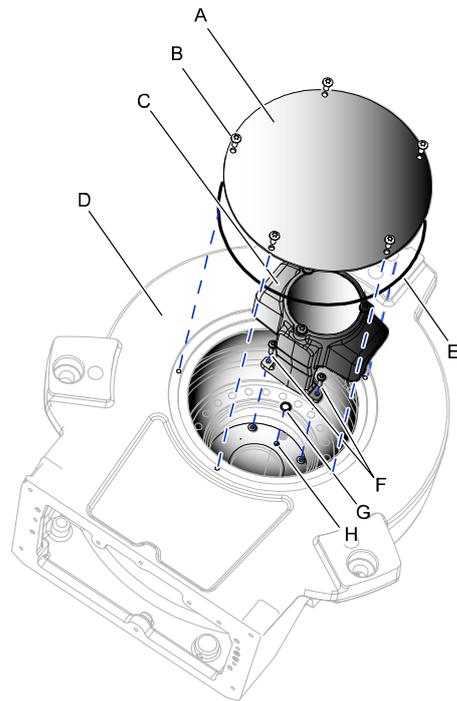


xx0900000129

A	Erweiterungsbehälter
---	----------------------

Fortsetzung auf nächster Seite

1.3.4 Erweiterungsbehälter für einen hängend montierten Manipulator Fortsetzung



xx1000000318

A	Abdeckung
B	Befestigungsschraube M6x16, Klasse 8.8-A2F (5 Stück)
C	Erweiterungsbehälter mit Abdeckung
D	Basis
E	O-Ring D220x5
F	Befestigungsschraube M5x20, Klasse 8.8-A2F und Unterlegscheibe (2+2 Stück)
G	O-Ring D1=9,5 D2=1,6
H	Ölstopfen (muss entfernt werden)

1 Beschreibung

1.4.1 Kalibriermethoden

1.4 Kalibrierung

1.4.1 Kalibriermethoden

Überblick

Dieser Abschnitt beschreibt die verschiedenen Kalibrierungsarten und die von ABB zur Verfügung gestellten Kalibriermethoden.

Die mit dem Roboter gelieferten Originalkalibrierungsdaten werden generiert, wenn der Roboter bodenmontiert ist. Ist der Roboter nicht bodenmontiert, könnte die Roboter Genauigkeit beeinträchtigt werden. Der Roboter muss nach der Montage kalibriert werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Produkthandbuch.

Kalibrierungsarten

Kalibrierungsart	Beschreibung	Kalibriermethode
Standardkalibrierung	<p>Der kalibrierte Roboter wird an der Kalibrierposition positioniert.</p> <p>Die Standard-Kalibrierungsdaten befinden sich auf der seriellen Messbaugruppe (SMB) oder EIB im Roboter.</p> <p>Für Roboter mit RobotWare 5.04 oder älter sind die Daten in der Datei <code>calib.cfg</code> enthalten, die zusammen mit dem Roboter geliefert wird. Die Datei gibt die korrekten Resolver-/Motorpositionen entsprechend der Grundstellung des Roboters an.</p>	Axis Calibration oder Calibration Pendulum i

Fortsetzung auf nächster Seite

Kalibrierungsart	Beschreibung	Kalibriermethode
Absolute accuracy-Kalibrierung (optional)	<p>Die Absolute accuracy-Kalibrierung basiert auf der Standardkalibrierung. Sie positioniert den Roboter nicht nur in der Synchronisierungsposition, sondern kompensiert auch Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mechanische Toleranzen in der Roboterstruktur, • Beugung des Roboters durch Lasten <p>Die Absolute accuracy-Kalibrierung konzentriert sich auf die Positionierungsgenauigkeit im kartesischen Koordinatensystem des Roboters.</p> <p>Absolute accuracy-Kalibrierungsdaten befinden sich auf der seriellen Messbaugruppe (SMB) oder im Roboterspeicher.</p> <p>Für Roboter mit RobotWare 5.05 oder älter sind die absolute accuracy-Kalibrierungsdaten in der Datei absacc.cfg enthalten, die zusammen mit dem Roboter geliefert wird. Die Datei ersetzt die Datei calib.cfg und enthält die Motorpositionen sowie die absolute accuracy-Kompensationsparameter.</p> <p>Bei Robotern, die mit Absolute accuracy kalibriert wurden, befindet sich neben dem Typenschild des Roboters (IRC5) ein entsprechender Aufkleber.</p> <p>Um Leistung mit 100 %iger Absolute accuracy-Genauigkeit zu gewährleisten, muss der Roboter nach Reparaturen oder Instandhaltungen an der mechanischen Struktur für Absolute Accuracy neu kalibriert werden.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> <p>ABSOLUTE ACCURACY</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">3HAC 14257-1</p> </div> </div> <p>xx0400001197</p>	CalibWare
Optimierung	<p>Optimierung der TCP-Umorientierungsleistung. Der Zweck ist die Verbesserung der Umorientierungsgenauigkeit für kontinuierliche Prozesse, wie Schweißen und Kleben.</p> <p>Mit der Handgelenksoptimierung werden die standardmäßigen Kalibrierungsdaten für die Achsen 4, 5 und 6 aktualisiert.</p>	Handgelenksoptimierung

ⁱ Dieser Roboter wird entweder von Calibration Pendulum oder Axis Calibration im Werk kalibriert. Verwenden Sie immer die gleiche Kalibriermethode, die im Werk verwendet wird. Informationen zur gültigen Kalibriermethode können dem Kalibrierschild oder dem Menü Kalibrierung im FlexPendant entnommen werden. Wenn keine Daten in Bezug auf die Standardkalibrierung gefunden werden, wenden Sie sich an den ABB-Service vor Ort.

Kurze Beschreibung der Kalibriermethoden

Calibration Pendulum-Methode

Calibration Pendulum ist eine Standardkalibrierungsmethode für die Kalibrierung vieler ABB-Roboter (außer IRB 6400R, IRB 640, IRB 1400H und IRB 4400S).

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.4.1 Kalibriermethoden

Fortsetzung

Zwei verschiedene Routinen stehen für die Calibration Pendulum-Methode zur Verfügung:

- Calibration Pendulum II
- Reference Calibration

Die Kalibrier-ausrüstung für Calibration Pendulum wird als kompletter Werkzeugsatz geliefert, der auch die *Bedienungsanleitung - Calibration Pendulum* enthält, in der die Methode und die verschiedenen Routinen genauer beschrieben werden.

Axis Calibration-Methode

Axis Calibration ist eine Standardkalibrierungsmethode für die Kalibrierung von IRB 4600. Es ist die empfohlene Methode, um eine ordnungsgemäße Leistung zu erzielen.

Die folgenden Routinen sind für die Axis Calibration verfügbar:

- Feinkalibrierung
- Umdrehungszähler aktualisieren
- Reference Calibration

Die Kalibrier-ausrüstung für das Axis Calibration wird als Werkzeugsatz geliefert.

Die tatsächlichen Anweisungen zur Ausführung des Kalibrierverfahrens und was in jedem Schritt getan werden muss, werden am FlexPendant gegeben. Sie werden Schritt für Schritt durch das Kalibrierverfahren geführt.

Wrist Optimization-Methode

Wrist Optimization ist eine Methode für die Verbesserung der Umorientierungsgenauigkeit für kontinuierliche Prozesse, wie Schweißen und Kleben. Es handelt sich um eine Ergänzung der Standardkalibrierungsmethode.

Die tatsächlichen Anweisungen zur Ausführung der Handgelenksoptimierungsprozedur finden Sie auf dem FlexPendant.

CalibWare - Absolute Accuracy Kalibrierung

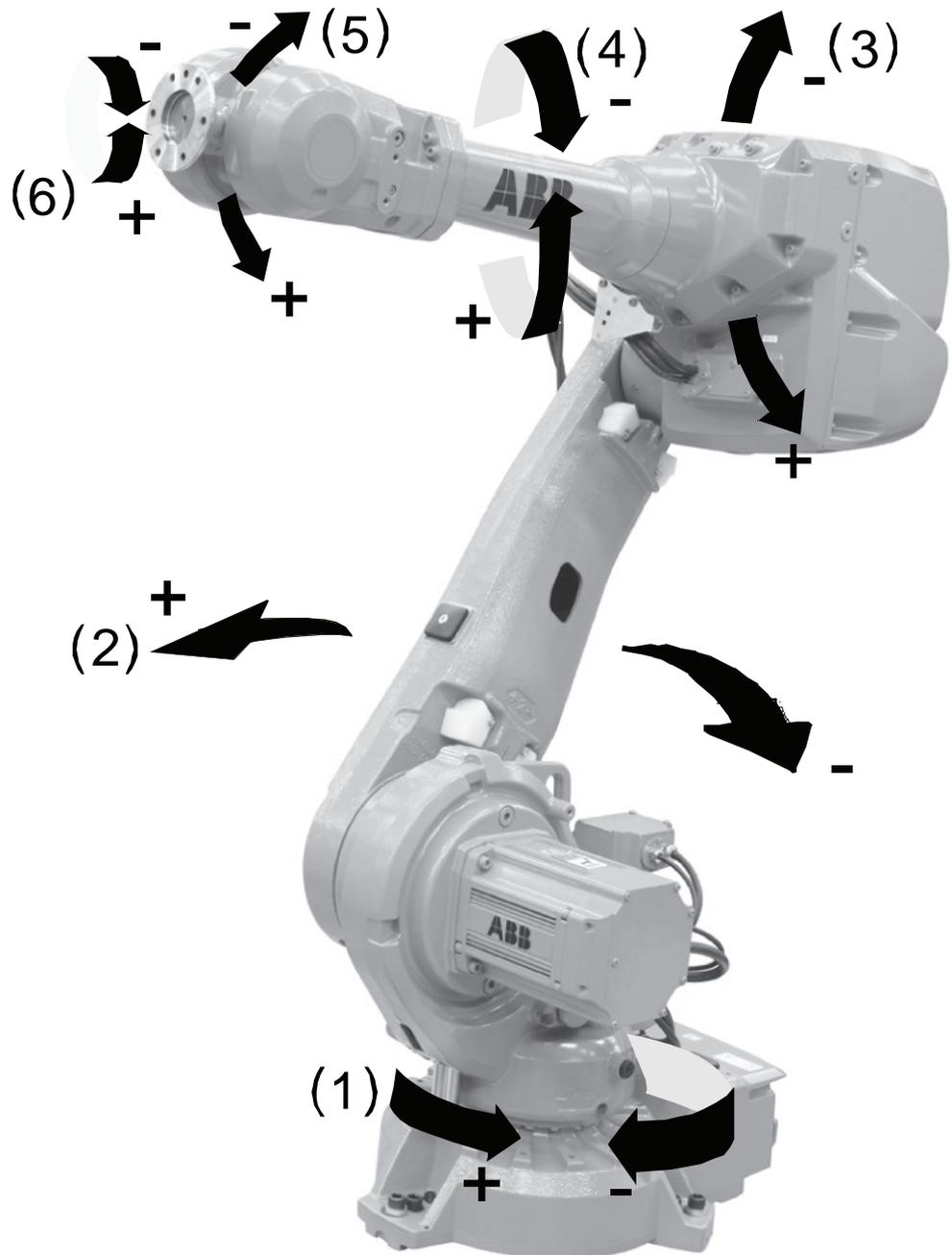
Das CalibWare führt Sie durch den Kalibriervorgang und berechnet neue Kompensationsparameter. Dies wird ausführlich im *Application manual - CalibWare Field* erläutert.

Wenn an einem Roboter Wartungsarbeiten mit Absolute Accuracy durchgeführt werden, muss eine erneute Absolute-Accuracy-Kalibrierung durchgeführt werden, um mit voller Leistung arbeiten zu können. In den meisten Fällen reicht jedoch eine Standardkalibrierung aus, wenn beim Austausch von Motoren oder Getriebeteilen die Roboterstruktur nicht demontiert werden musste. Die Standardkalibrierung ist ausreichend.

1.4.2 Feinkalibrierung

Überblick

Die Feinkalibrierung wird mit dem Kalibrierpendel durchgeführt, siehe *Bedienungsanleitung - Calibration Pendulum* oder Achsenkalibrierung, siehe *Produkthandbuch - IRB 4600* und *Produkthandbuch - IRB 4600 Foundry Prime*. Die folgende Abbildung zeigt alle Achsen in Nullposition.



xx1800001381

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.4.2 Feinkalibrierung

Fortsetzung

Kalibrierung	Position
Kalibrierung sämtlicher Achsen	Alle Achsen in Nullposition
Kalibrierung von Achse 1 und 2	Achse 1 und 2 in Nullposition Achsen 3 bis 6 in beliebiger Position
Kalibrieren von Achse 1	Achse 1 in Nullposition Achsen 2 bis 6 in beliebiger Position

1.4.3 Absolute Accuracy-Kalibrierung

Zweck

Absolute Accuracy ist ein Kalibrierungskonzept für die verbesserte TCP-Genauigkeit. Der Unterschied zwischen einem idealen und einem echten Roboter kann mehrere Millimeter betragen, was an den mechanischen Toleranzen und der Durchbiegung der Roboterstruktur liegt. *Absolute Accuracy* gleicht diese Unterschiede aus.

Beispiele für eine dringend erforderliche Genauigkeit:

- Austauschbarkeit von Robotern
- Offline-Programmierung mit keinem oder mit minimalem Aufwand
- Online-Programmierung mit exakter Bewegung und Werkzeugumorientierung
- Programmierung mit exakter Offset-Bewegung, z. B. im Verhältnis zum Bilderkennungssystem oder zur Offset-Programmierung
- Wiederverwendung von Programmen in mehreren Anwendungen

Die Option *Absolute Accuracy* ist in die Steuerungsalgorithmen integriert und benötigt keine externe Ausrüstung oder Berechnung.



Hinweis

Die Leistungsdaten gelten für die entsprechende RobotWare-Version des individuellen Roboters.

Enthaltene Komponenten

Jeder *Absolute Accuracy*-Roboter wird geliefert mit:

- Kompensationsparameter im Roboterspeicher abgelegt
- einem Birth Certificate (Geburtsurkunde), dem *Absolute Accuracy*-Messprotokoll für die Kalibrierung und die Prüfungssequenz.

Ein Roboter mit *Absolute Accuracy*-Kalibrierung hat ein Schild mit diesen Informationen am Manipulator.

Absolute Accuracy unterstützt bodenmontierte, wandmontierte und deckenmontierte Installationen. Die im Roboterspeicher abgelegten Kompensationsparameter unterscheiden sich abhängig davon welche *Absolute Accuracy*-Option gewählt wird.

Wenn *Absolute Accuracy* verwendet wird

Absolute Accuracy funktioniert bei Roboterpositionen in kartesischen Koordinaten, aber nicht bei den einzelnen Achsen. Deshalb sind auf Achsen basierende Bewegungen (z. B. `MoveAbsJ`) nicht betroffen.

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.4.3 Absolute Accuracy-Kalibrierung

Fortsetzung

Wenn der Roboter hängend montiert ist muss die Absolute Accuracy-Kalibrierung am hängenden Roboter vorgenommen werden.

Absolute Accuracy aktiv

Absolute Accuracy ist in folgenden Fällen aktiv:

- Jede Bewegungsfunktion basierend auf Roboterpositionen (z. B. MoveL) und ModPos auf Roboterpositionen.
- Umorientierung für manuelles Bewegen
- Lineare Bewegung
- Werkzeugdefinition (4-, 5-, 6-Punkt-Werkzeugdefinition, im Raum fixierter TCP, stationäres Werkzeug)
- Werkobjektdefinition

Absolute Accuracy nicht aktiv

Nachstehend einige Beispiele, wann Absolute Accuracy nicht aktiv ist:

- Jede Bewegungsfunktion basierend auf einer Achsposition (MoveAbsJ).
- Unabhängige Achse
- Manuelle Bewegung basierend auf einer Achse
- Zusätzliche Achsen
- Verfahrenheit



Hinweis

In einem Robotersystem mit, beispielsweise, zusätzlicher Achse oder Verfahrenheit ist die Absolute Accuracy für den Manipulator aktiv, nicht jedoch für die Zusatzachse oder die Verfahrenheit.

RAPID-Instruktionen

In dieser Option sind keine RAPID-Instruktionen enthalten.

Produktionsdaten

Typische Produktionsdaten zur Kalibrierung sind:

Roboter	Positionierungsgenauigkeit (mm)		
	Durchschnitt	Max.	% innerhalb 1 mm
IRB 4600-60/2.05	0,50	1,00	98
IRB 4600-45/2.05	0,40	0,80	100
IRB 4600-40/2.55	0,40	1,00	98
IRB 4600-20/2.50	0,40	0,80	100

1.4.4 Synchronisierungsmarkierungen und Richtungen der Achsenbewegung

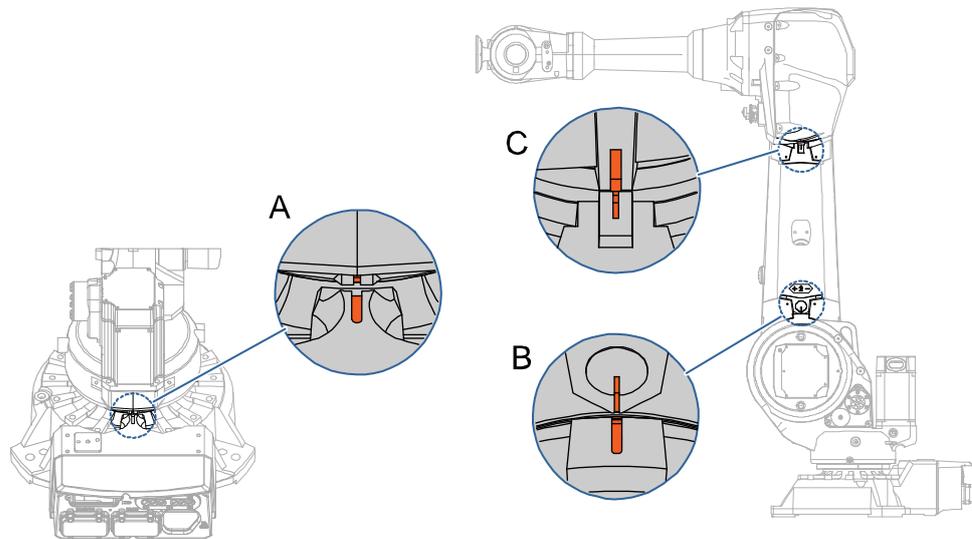
1.4.4.1 Synchronisierungsmarkierungen und Synchronisierungsposition für Achsen

Einleitung

Dieser Abschnitt zeigt die Position der Synchronisierungsmarkierungen und die Synchronisierungsposition für jede Achse.

Synchronisierungsmarkierungen, IRB 4600

IRB 4600-60/2,05, -45/2,05, -40/2,55, -20/2,50



xx0800000312

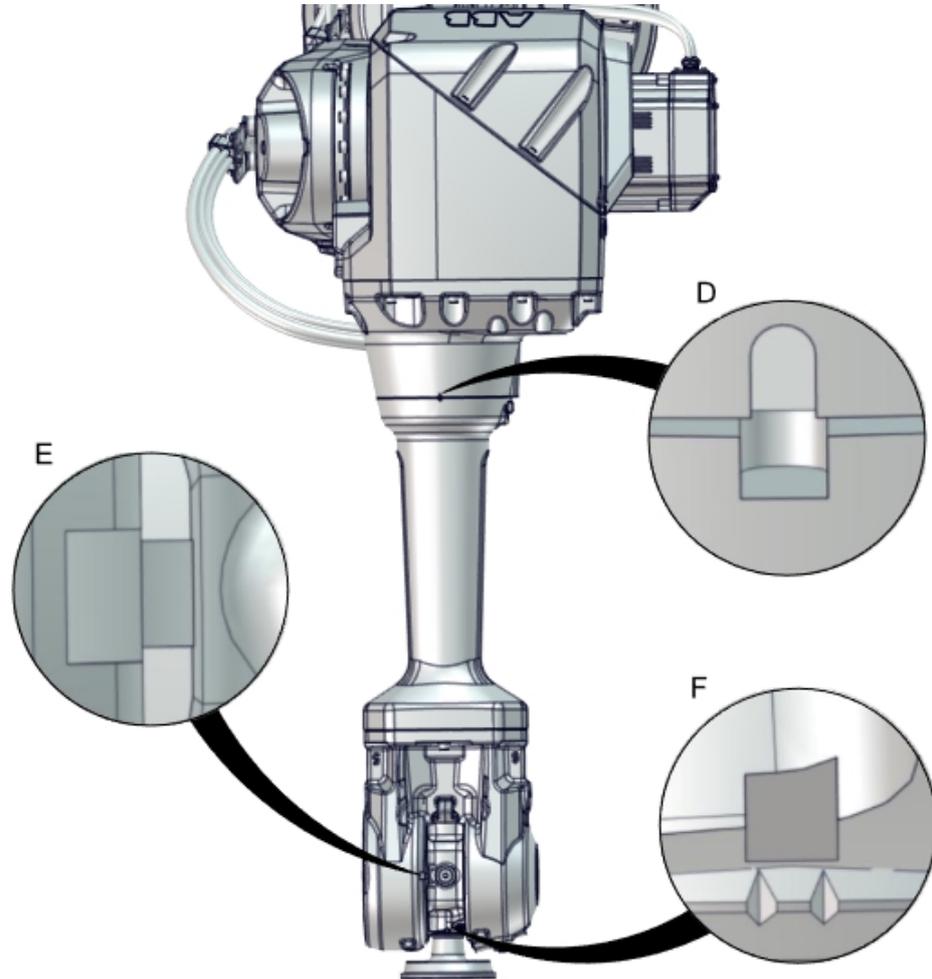
A	Synchronisierungsmarkierung Achse 1
B	Synchronisierungsmarkierung Achse 2
C	Synchronisierungsmarkierung Achse 3

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.4.4.1 Synchronisierungsmarkierungen und Synchronisierungsposition für Achsen Fortsetzung

IRB 4600 - 60/2.05, -45/2.05, 40/2.55



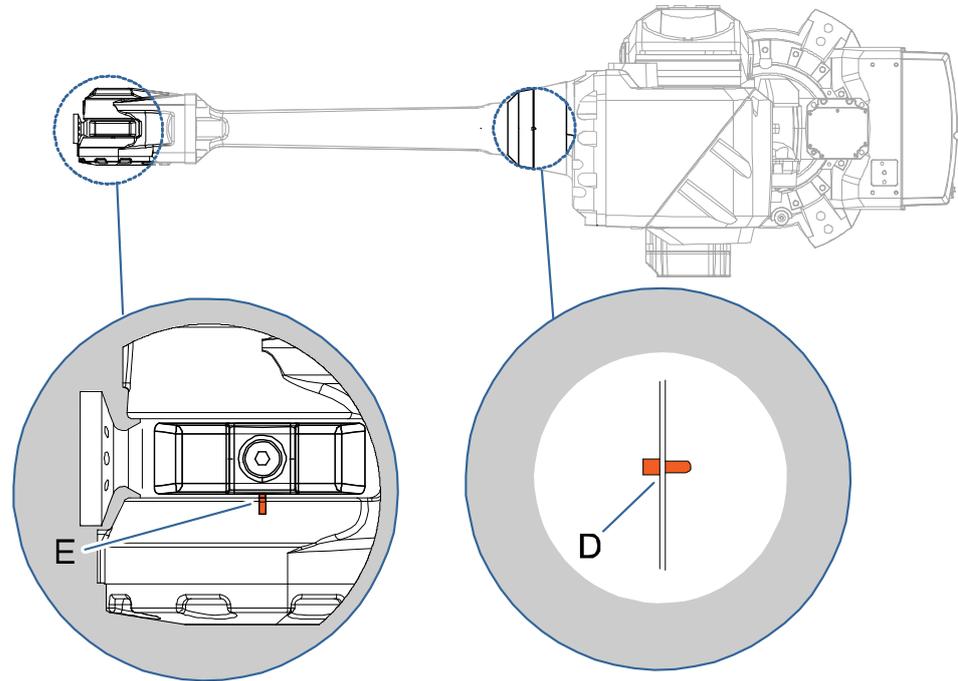
xx1700001814

D	Synchronisierungsmarkierung Achse 4
E	Synchronisierungsmarkierung Achse 5
F	Synchronisierungsmarkierung Achse 6 Die beiden Pfeilspitzen müssen sich in der Synchronisierungsposition in der entsprechenden Rille des geeigneten Gehäuses befinden.

Fortsetzung auf nächster Seite

1.4.4.1 Synchronisierungsmarkierungen und Synchronisierungsposition für Achsen Fortsetzung

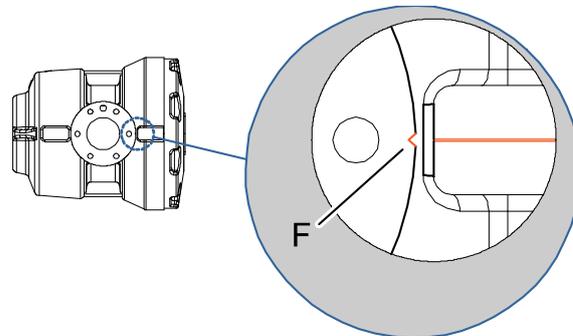
IRB 4600 -20/2.50



xx080000320

D	Synchronisierungsmarkierung Achse 4
E	Synchronisierungsmarkierung Achse 5

IRB 4600 -20/2.50



xx080000321

F	Synchronisierungsmarkierung Achse 6
---	-------------------------------------

1 Beschreibung

1.4.4.2 Richtungen der Kalibrierbewegungen

1.4.4.2 Richtungen der Kalibrierbewegungen

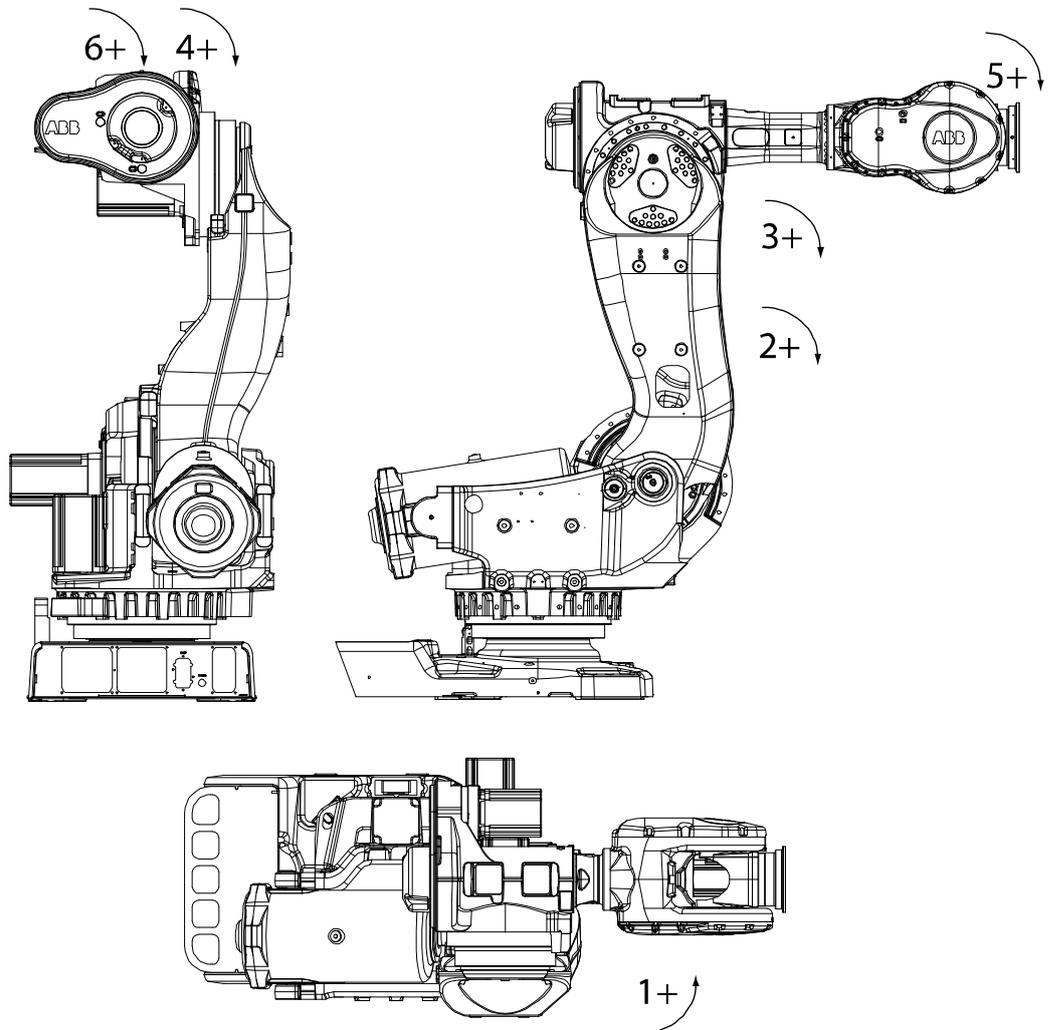
Überblick

Beim Kalibrieren muss sich die Achse ständig in gleicher Richtung zur Kalibrierposition bewegen, um Positionsfehlern vorzubeugen, die aufgrund von Flankenspiel usw. entstehen können. Positive Richtungen werden in der unten stehenden Abbildung gezeigt.

Kalibrier-Serviceroutinen verarbeiten die Kalibrierbewegungen automatisch, und diese können sich von den unten gezeigten positiven Richtungen unterscheiden.

Manuelle Bewegungsrichtungen, 6 Achsen

Hinweis! In der Abbildung ist ein IRB 7600 zu sehen. Die positive Richtung ist für alle 6-Achsen-Roboter gleich mit Ausnahme der positiven Richtung von Achse 3 für den IRB 6400R, die in die entgegengesetzte Richtung verläuft!



xx020000089

1.5 Roboterlast und Lastdiagramme

1.5.1 Einführung in Roboterlast und Lastdiagramme

Information



WARNUNG

Es ist äußerst wichtig, immer die zutreffenden, tatsächlichen Lastdaten und die richtige Nutzlast des Roboters zu definieren. Eine falsche Definition der Lastdaten kann zu einer Überlastung des Roboters führen.

Wenn falsche Lastdaten und/oder Lasten außerhalb des Lastdiagramms verwendet werden, können die folgenden Teile aufgrund von Überlastung beschädigt werden:

- Motoren
- Getriebe
- mechanischer Aufbau



WARNUNG

In RobotWare kann die Serviceroutine LoadIdentify verwendet werden, um korrekte Lastparameter zu bestimmen. Die Routine definiert automatisch das Werkzeug und die Last.

Für genauere Informationen siehe *Bedienungsanleitung - IRC5 mit FlexPendant*.



WARNUNG

Für Roboter, die mit falschen Lastdaten und/oder Lasten außerhalb des Lastdiagramms betrieben werden, ist die Robotersachmängelhaftung nicht gültig.

Allgemeines

Die Lastdiagramme enthalten das Nennlastträgheitsmoment J_0 von $2,5 \text{ kgm}^2$ für IRB 4600-60/2.05, -45/2.05, -40/2.55, und von $0,06 \text{ kgm}^2$ für IRB 4600-20/2.50, sowie eine Zusatzlast von 15 kg am Oberarmgehäuse für IRB 4600-60/2.05, -45/2.05, -40/2.55 und von 10 kg für IRB 4600-20/2.50.

Bei unterschiedlichem Massenträgheitsmoment ändert sich das Lastdiagramm. Für Roboter, die geneigt, an der Wand oder hängend montiert sind, gelten die vorgegebenen Lastdiagramme, und somit ist es auch möglich, RobotLoad innerhalb dieser Neigungs- und Achsgrenzen zu verwenden.

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.5.1 Einführung in Roboterlast und Lastdiagramme

Fortsetzung

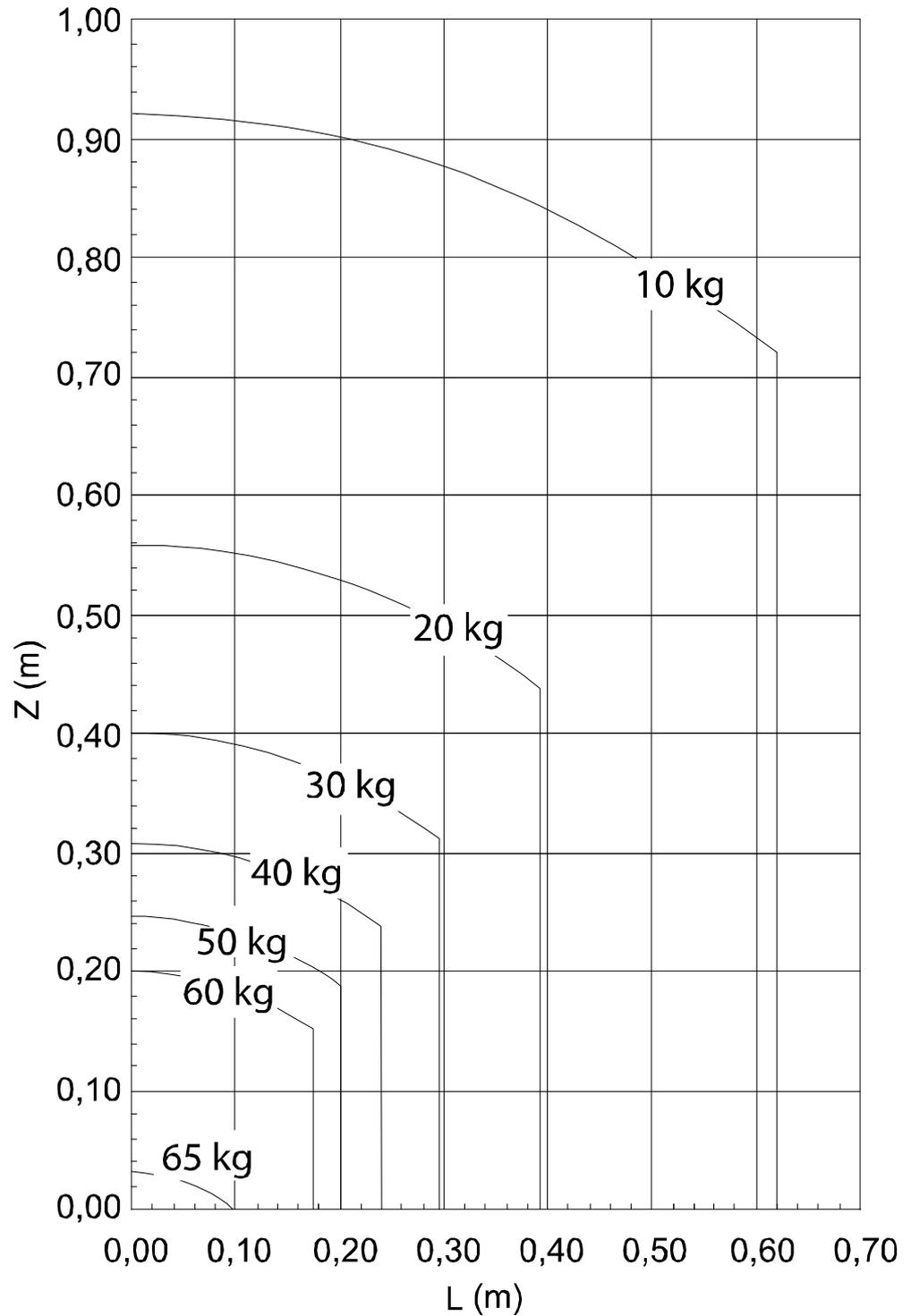
Überprüfung des Lastfalls mit RobotLoad

Verwenden Sie für die Verifizierung eines bestimmten Lastfalls das RobotStudio-Add-in RobotLoad.

Das Ergebnis von RobotLoad gilt nur bei Einhaltung der maximalen Lasten und Neigungswinkel. Beim Überschreiten der maximal erlaubten Armlast wird keine Warnung ausgegeben. Wenden Sie sich zur Durchführung weiterer Analysen bei Überlastungen und speziellen Anwendungen an ABB.

1.5.2 Lastdiagramme

IRB 4600 - 60/2.05



xx0800000448

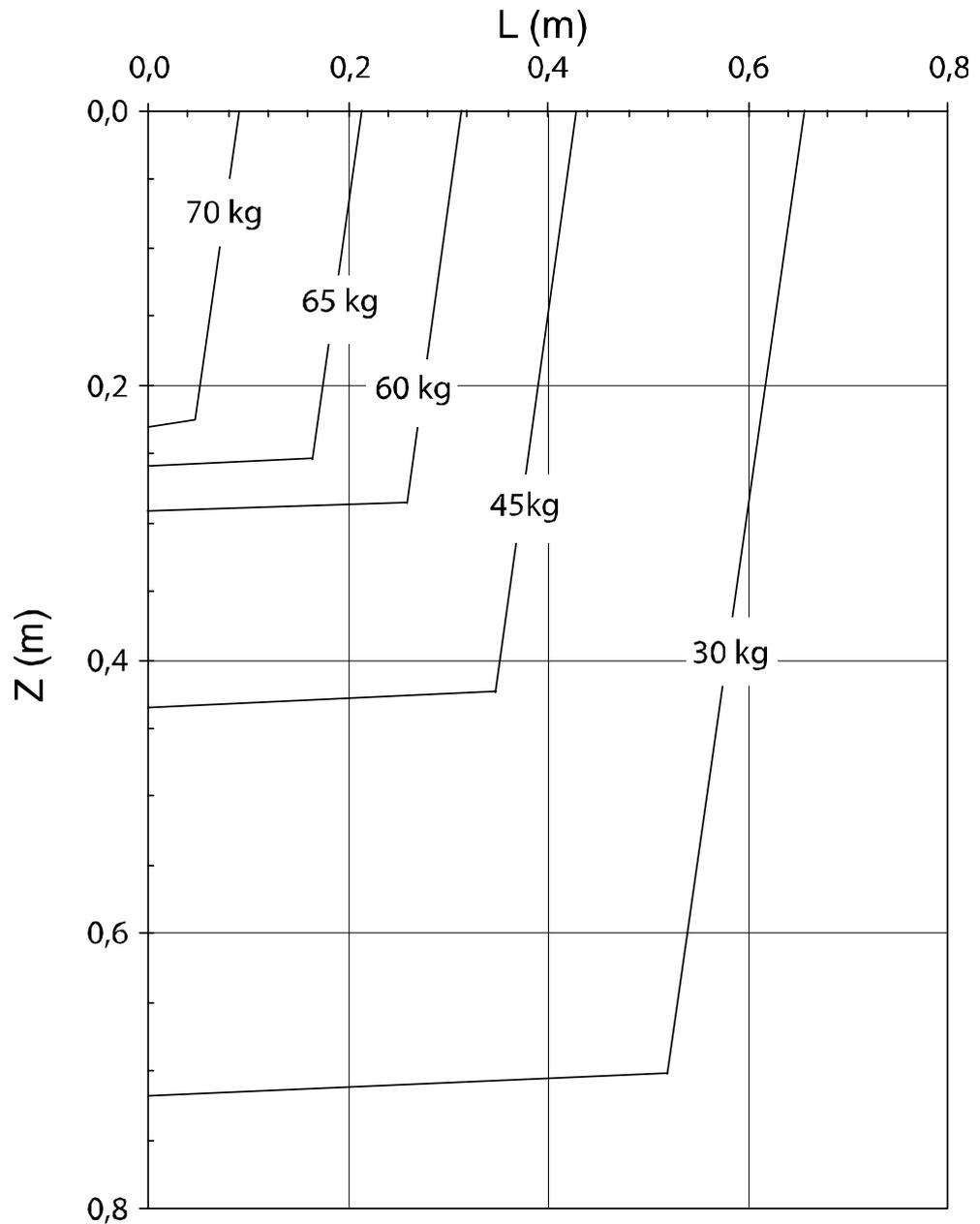
Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.5.2 Lastdiagramme

Fortsetzung

IRB 4600 - 60/2.05 „Vertikales Handgelenk“ ($\pm 10^\circ$)



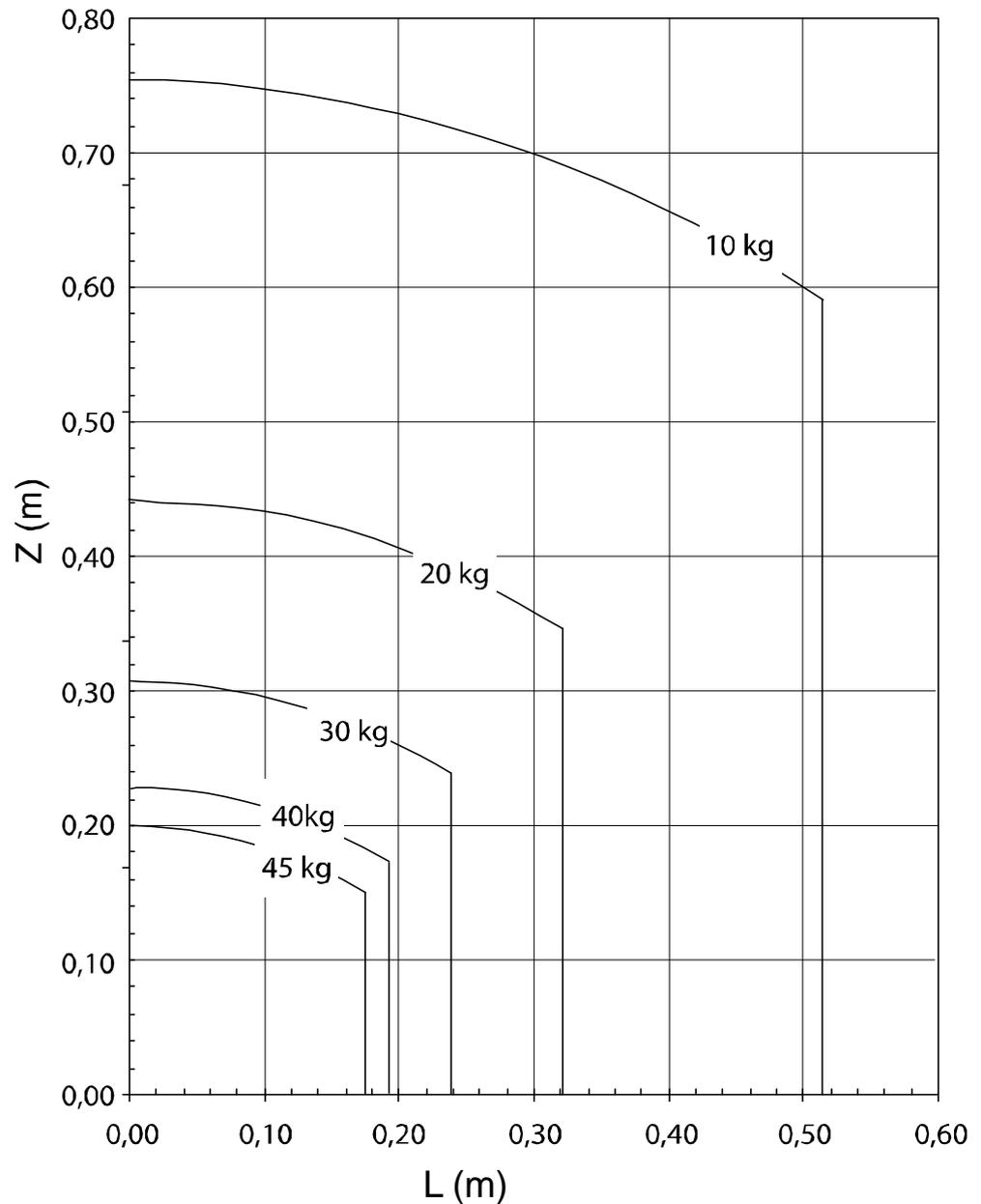
xx090000070

Bei Handgelenk unten (0° Abweichung von der Vertikalen)

	Beschreibung
Max. Last	73 kg
Z _{max.}	0,216 m
L _{max.}	0,028 m

Fortsetzung auf nächster Seite

IRB 4600 - 45/2.05



xx090000069

Lastdiagramm für „Vertikales Handgelenk“ ist nicht auf IRB 4600-45/2.05 anwendbar. Das oben dargestellte Lastdiagramm ist auch für „Vertikales Handgelenk“ anwendbar, keine weitere Last zulässig.

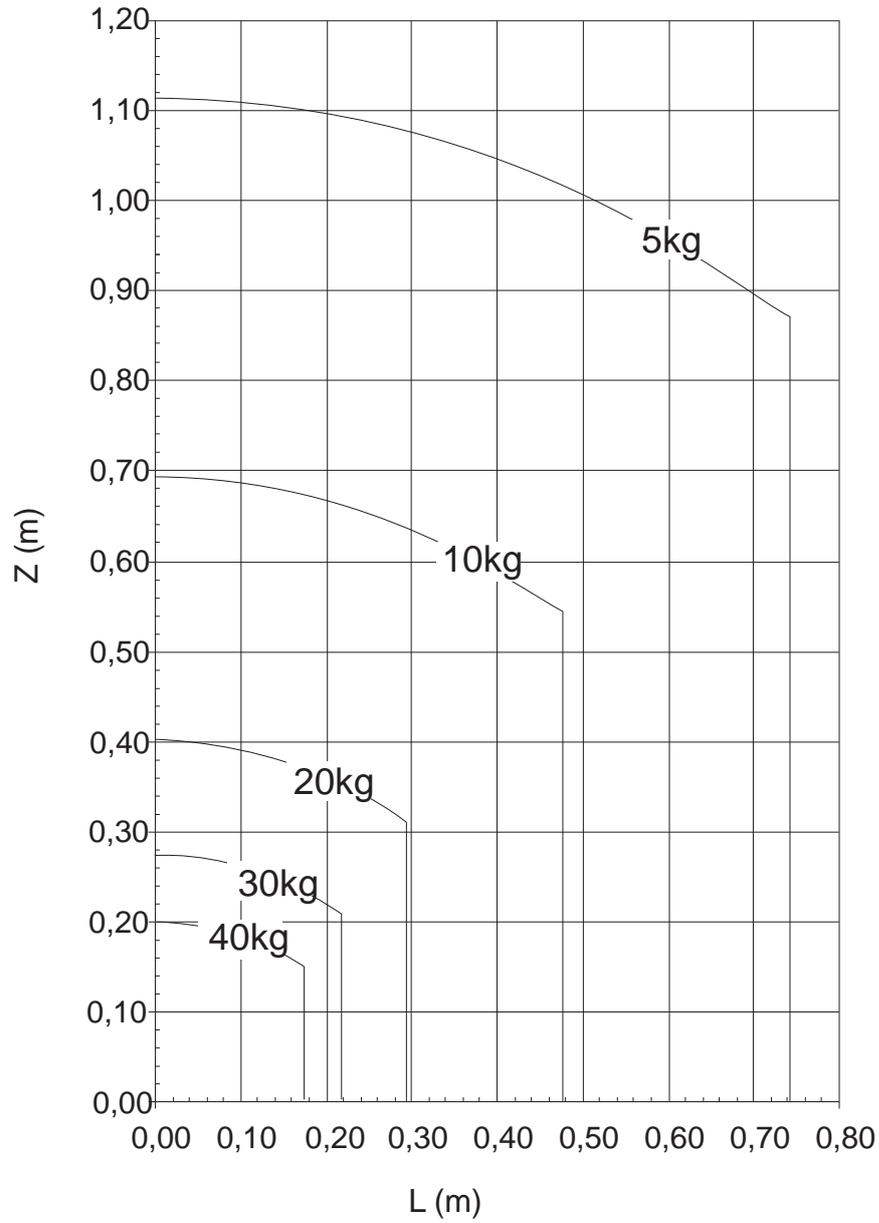
Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.5.2 Lastdiagramme

Fortsetzung

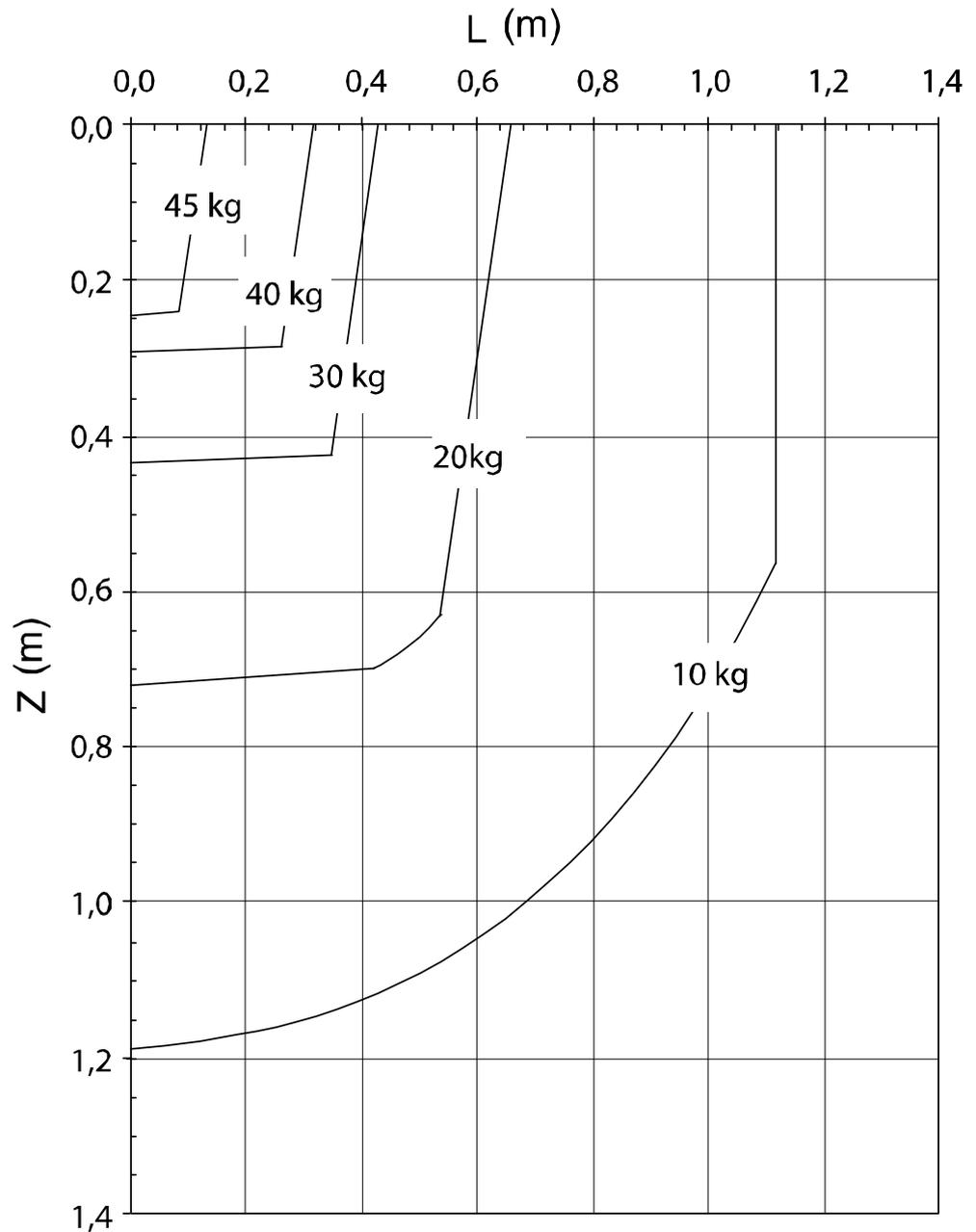
IRB 4600 - 40/2.55



xx0800000447

Fortsetzung auf nächster Seite

IRB 4600 - 40/2.55 „Vertikales Handgelenk“ ($\pm 10^\circ$)



xx090000068

Bei Handgelenk unten (0° Abweichung von der Vertikalen)

	Beschreibung
Max. Last	47 kg
Z _{max.}	0,157 m
L _{max.}	0,044 m

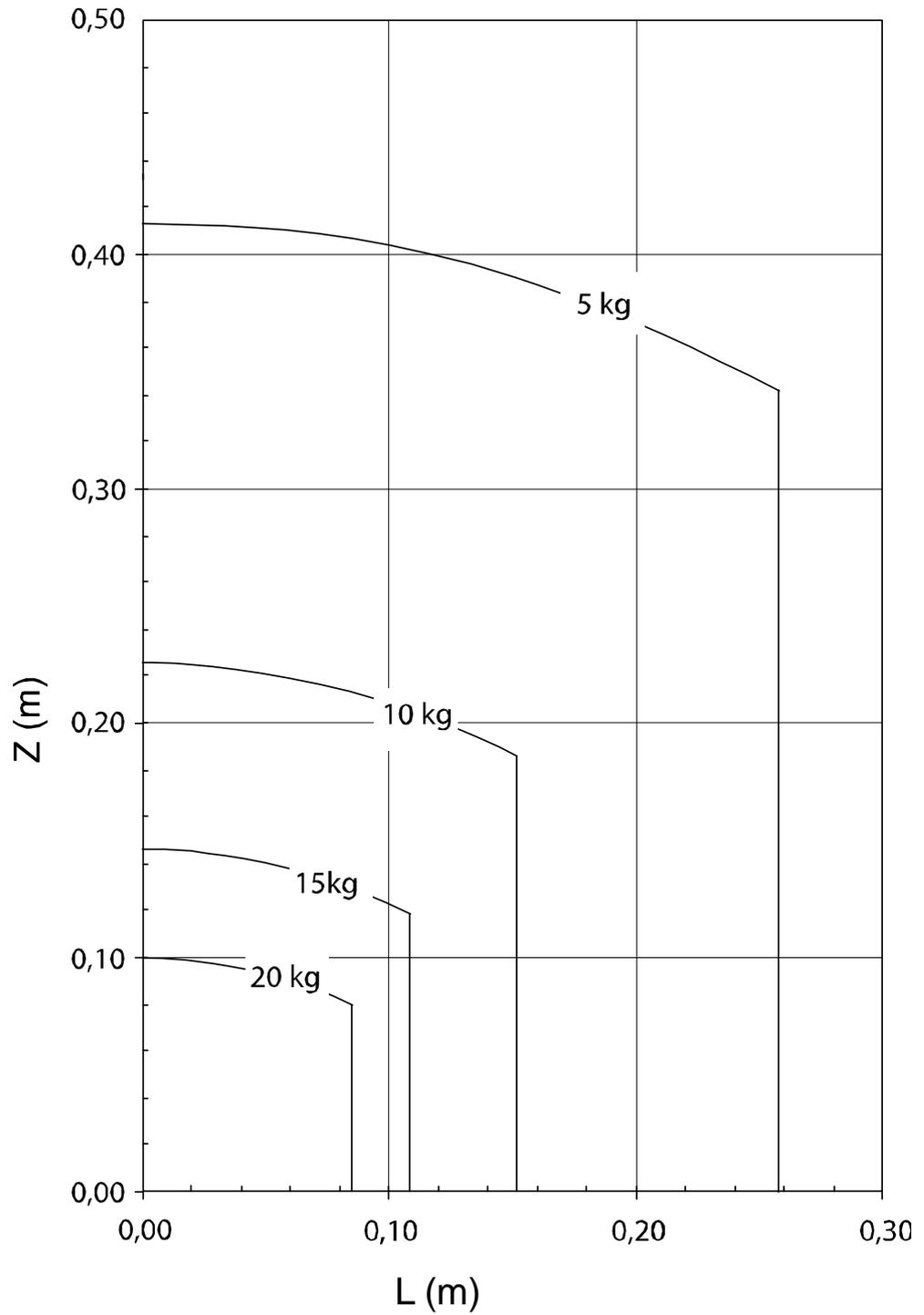
Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.5.2 Lastdiagramme

Fortsetzung

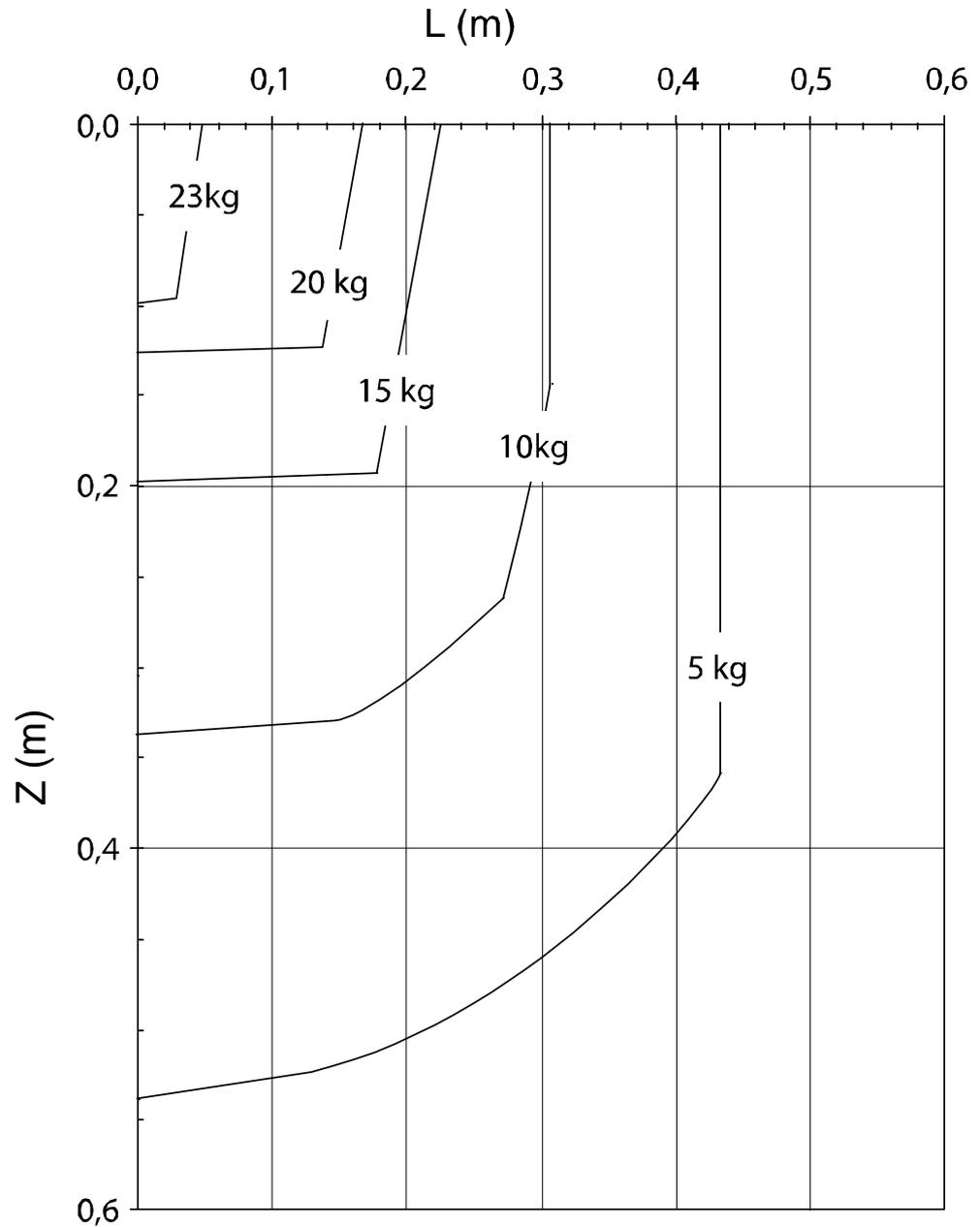
IRB 4600 - 20/2.50



xx090000071

Fortsetzung auf nächster Seite

IRB 4600 - 20/2.50 „Vertikales Handgelenk“ ($\pm 10^\circ$)



xx090000067

Bei Handgelenk unten (0° Abweichung von der Vertikalen)

	Beschreibung
Max. Last	23 kg
Z _{max.}	0,1 m
L _{max.}	0,06 m

1 Beschreibung

1.5.3 Maximale(s) Last und Trägheitsmoment bei voller und eingeschränkter Bewegung (Vertikales Handgelenk) von Achse 5

1.5.3 Maximale(s) Last und Trägheitsmoment bei voller und eingeschränkter Bewegung (Vertikales Handgelenk) von Achse 5

Information

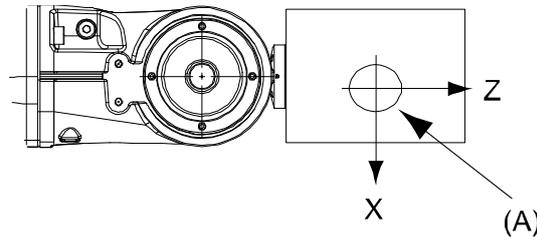


Hinweis

Die Gesamtlast wird in folgenden Maßeinheiten angegeben: Masse in kg, Schwerpunkt (Z und L) in Meter und Trägheitsmoment (J_{ox} , J_{oy} , J_{oz}) in kgm^2 .
 $L = \sqrt{x^2 + y^2}$, siehe Abbildung 18.

Volle Bewegung von Achse 5

Achse	Robotertyp	Maximales Trägheitsmoment
5	60/2.05, 45/2.05	$Ja5 = \text{Last} \times ((Z + 0,135)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 30 \text{ kgm}^2$
	40/2.55	$Ja5 = \text{Last} \times ((Z + 0,135)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 20 \text{ kgm}^2$
	20/2.50	$Ja5 = \text{Last} \times ((Z + 0,085)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 2 \text{ kgm}^2$
6	60/2.05, 45/2.05	$Ja6 = \text{Last} \times L^2 + J_{0z} \leq 20 \text{ kgm}^2$
	40/2.55	$Ja6 = \text{Last} \times L^2 + J_{0z} \leq 15 \text{ kgm}^2$
	20/2.50	$Ja6 = \text{Last} \times L^2 + J_{0z} \leq 1 \text{ kgm}^2$



xx0800000458

Pos.	Beschreibung
A	Schwerpunkt
	Beschreibung
J_{ox}, J_{oy}, J_{oz}	Maximales Trägheitsmoment um x-, y- und z-Achse am Schwerpunkt.

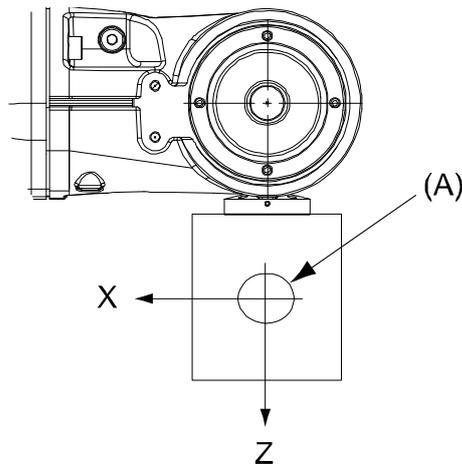
Fortsetzung auf nächster Seite

1.5.3 Maximale(s) Last und Trägheitsmoment bei voller und eingeschränkter Bewegung (Vertikales Handgelenk) von Achse 5

Fortsetzung

Eingeschränkte Achse 5, Vertikales Handgelenk

Achse	Robotertyp	Maximales Trägheitsmoment
5	60/2.05, 45/2.05	$Ja5 = \text{Last} \times ((Z + 0,135)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 30 \text{ kgm}^2$
	40/2.55	$Ja5 = \text{Last} \times ((Z + 0,135)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 20 \text{ kgm}^2$
	20/2.50	$Ja5 = \text{Last} \times ((Z + 0,085)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 2 \text{ kgm}^2$
6	60/2.05, 45/2.05	$Ja6 = \text{Last} \times L^2 + J_{0z} \leq 20 \text{ kgm}^2$
	40/2.55	$Ja6 = \text{Last} \times L^2 + J_{0z} \leq 15 \text{ kgm}^2$
	20/2.50	$Ja6 = \text{Last} \times L^2 + J_{0z} \leq 1 \text{ kgm}^2$



xx0800000459

Pos.	Beschreibung
A	Schwerpunkt
	Beschreibung
J_{0x}, J_{0y}, J_{0z}	Maximales Trägheitsmoment um x-, y- und z-Achse am Schwerpunkt.

1 Beschreibung

1.5.4 Handgelenk-Drehmoment

1.5.4 Handgelenk-Drehmoment

Maximales Drehmoment aufgrund von Nutzlast

In der folgenden Tabelle wird das maximal zulässige Anzugsdrehmoment aufgrund von Nutzlast angegeben:



Hinweis

Die Handgelenk-Drehmomentwerte dienen nur als Referenz und dürfen nicht zum Berechnen des zulässigen Last-Offsets (Position des Schwerpunkts) im Lastdiagramm verwendet werden, da sie außerdem durch das Drehmoment der Hauptachsen sowie durch dynamische Lasten eingeschränkt werden. Darüber hinaus wirken sich Armlasten auf das zulässige Lastdiagramm aus. Verwenden Sie zum Ermitteln der absoluten Grenzwerte des Lastdiagramms das RobotStudio-Add-in RobotLoad.

Robotertyp	Max. Handgelenk-Drehmoment Achse 4 und 5	Max. Handgelenk-Drehmoment Achse 6	Max. Drehmoment gültig bei Last
IRB 4600 - 60/2.05	200 Nm	105 Nm	60 kg
IRB 4600 - 45/2.05	145 Nm	77 Nm	45 kg
IRB 4600 - 40/2.55	132 Nm	68 Nm	40 kg
IRB 4600 - 20/2.50	37 Nm	15 Nm	20 kg

1.5.5 Maximale TCP-Beschleunigung

Allgemeines

Aufgrund unserer dynamischen Bewegungssteuerung QuickMove2 können mit Lasten, die geringer als die nominale Last sind, höhere Werte erreicht werden. Wir empfehlen für bestimmte Werte im einzigartigen Kundenzklus oder für Roboter, die in der nachfolgenden Tabelle nicht aufgeführt sind, die Verwendung von RobotStudio.

Maximale kartesische Gestaltungsbeschleunigung für nominale Lasten

Robotertyp	E-Stopp Maximale Beschleunigung bei nominaler Last COG [m/s ²]	Gesteuerte Bewegung Maximale Beschleunigung bei nomi- naler Last COG [m/s ²]
IRB 4600 - 60/2.05	69	35
IRB 4600 - 40/2.55	77	49
IRB 4600 - 20/2.50	96	65



Hinweis

Beschleunigungsebenen für E-Stopp und gesteuerte Bewegung umfassen die Beschleunigung aufgrund von Schwerkraften. Die Nennlast ist definiert mit der Nennmasse und COG mit maximaler Verschiebung in Z und L (siehe Lastdiagramm).

1 Beschreibung

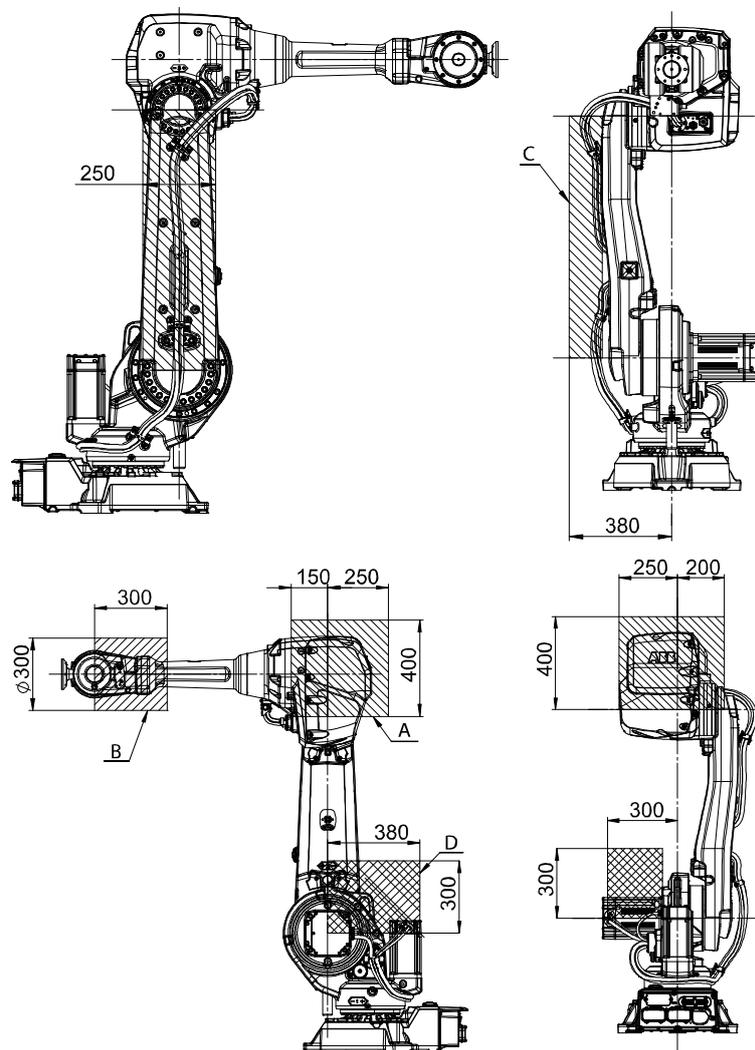
1.6.1 Informationen zum Anbringen von Zusatzausrüstung

1.6 Anbringen von Zusatzausrüstung

1.6.1 Informationen zum Anbringen von Zusatzausrüstung

Allgemeines

Am Handgelenk, Oberarmgehäuse und Rahmen können Zusatzlasten montiert werden. Definitionen der Lastbereiche und zulässige Lasten sind in Abbildung 1.6.1 aufgeführt. Der Schwerpunkt einer zusätzlichen Last muss innerhalb der markierten Lastbereiche liegen. Der Roboter ist mit Bohrungen zur Montage von Zusatzausrüstung versehen. (Siehe die Angaben in [Befestigungslöcher für Zusatzausrüstung auf Seite 55.](#))



xx0800000434

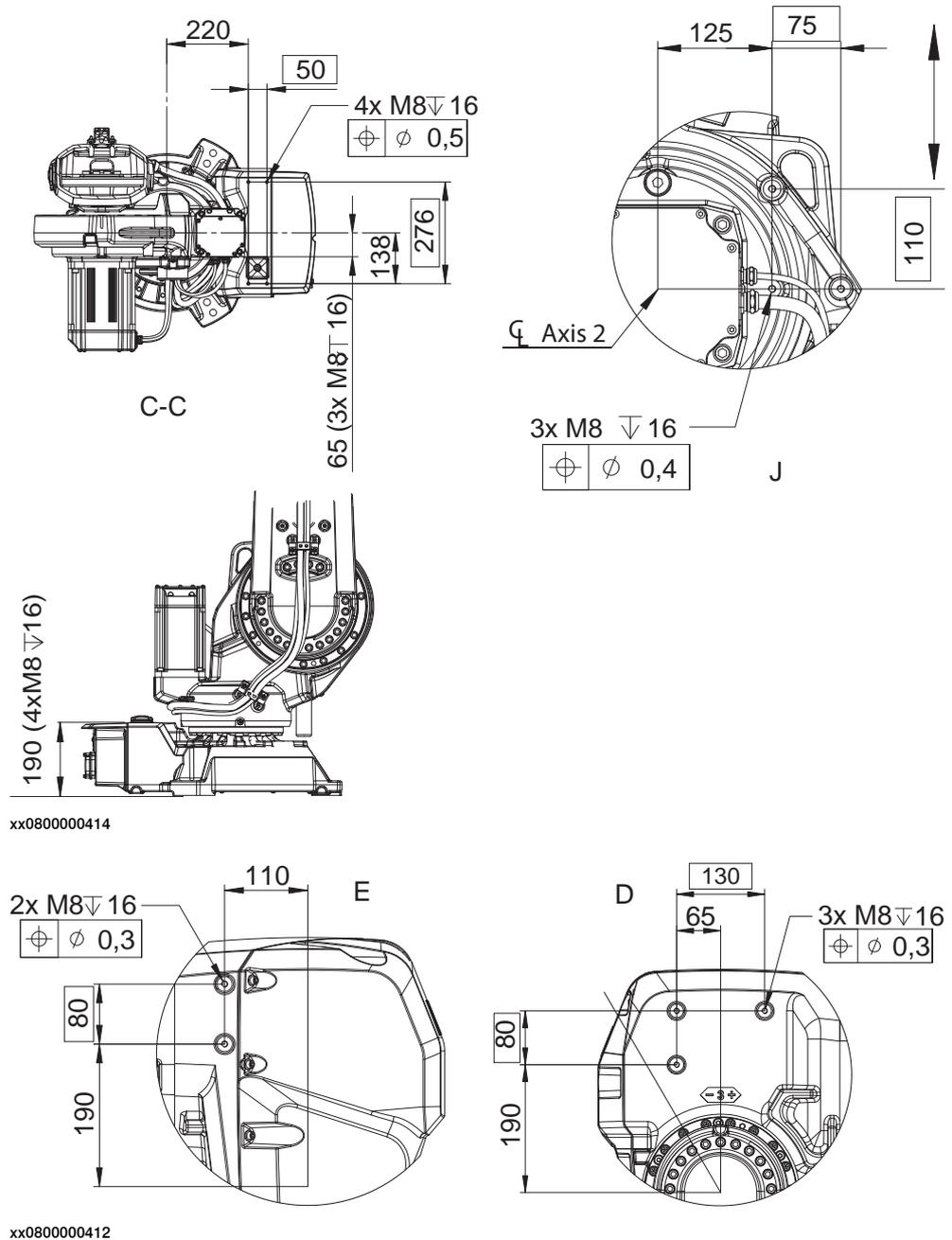
Lastbereiche Roboter	Max. Last				
	A	B	C	A+C	D
IRB 4600 - 60/2.05	15 kg	5 kg ^a	15 kg	15 kg	35 kg
IRB 4600 - 45/2.05	15 kg	5 kg ^b	15 kg	15 kg	35 kg

Fortsetzung auf nächster Seite

Lastbereiche Roboter	Max. Last				
	A	B	C	A+C	D
IRB 4600 - 40/2.55	15 kg	5 kg ^c	15 kg	15 kg	35 kg
IRB 4600 - 20/2.50	10 kg	1 kg	10 kg	10 kg	35 kg

- a. Nutzlast + B max 60 kg
- b. Nutzlast + B max 45 kg
- c. Nutzlast + B max 40 kg

Befestigungslöcher für Zusatzausrüstung

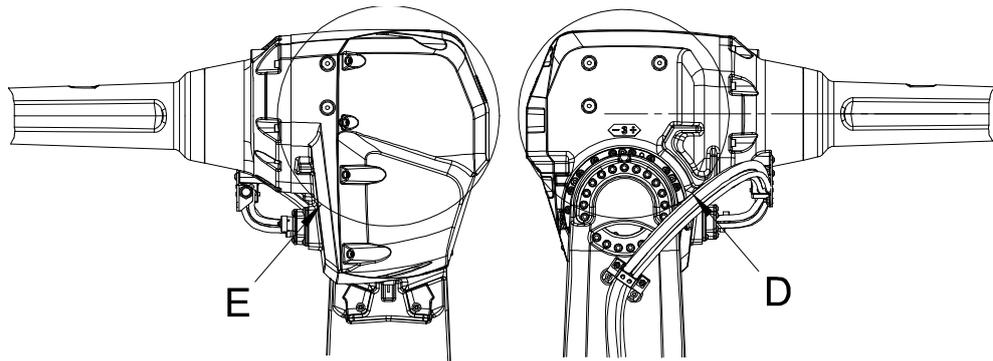


Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

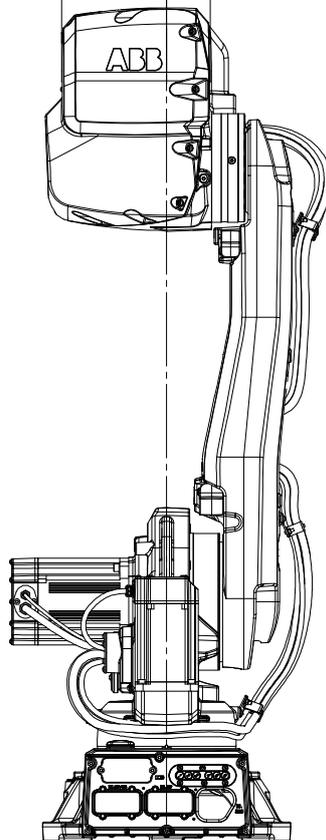
1.6.1 Informationen zum Anbringen von Zusatzausrüstung

Fortsetzung



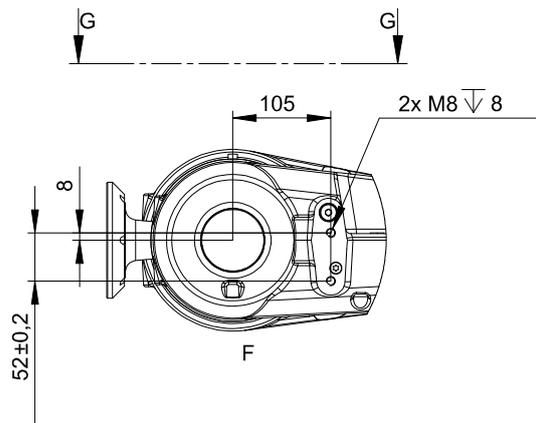
xx0800000419

216 (2x M8 ∇ 16) 90 (3x M8 ∇ 16)

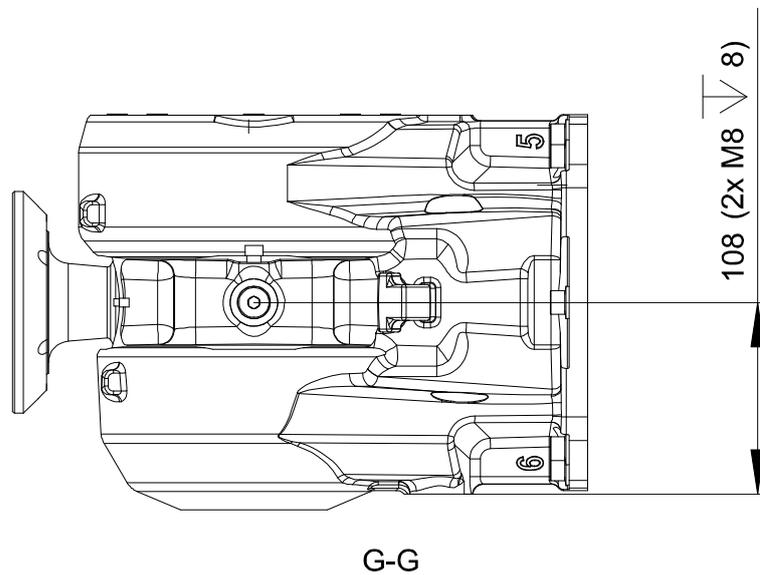


xx0800000418

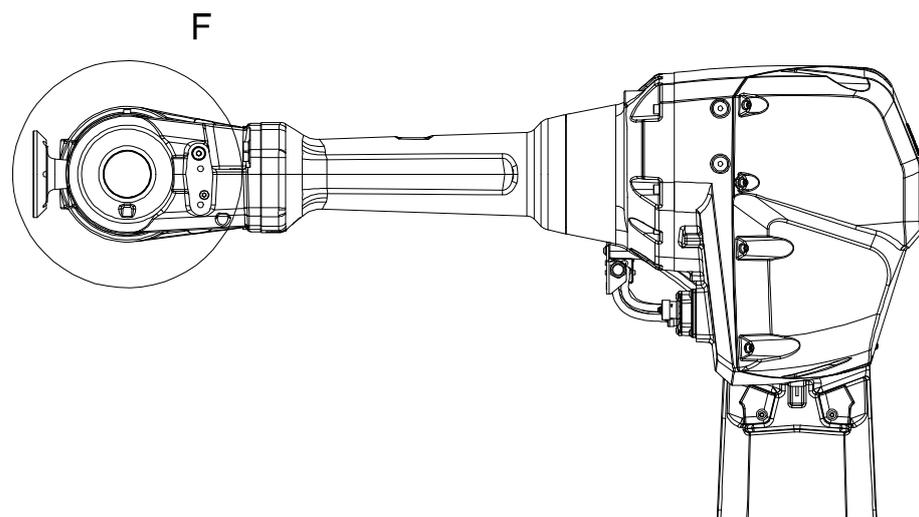
Fortsetzung auf nächster Seite



xx0800000416



xx0800000417



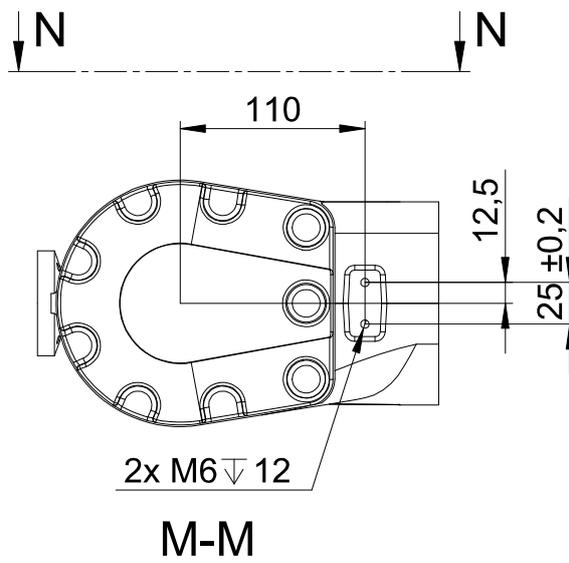
xx0800000421

Fortsetzung auf nächster Seite

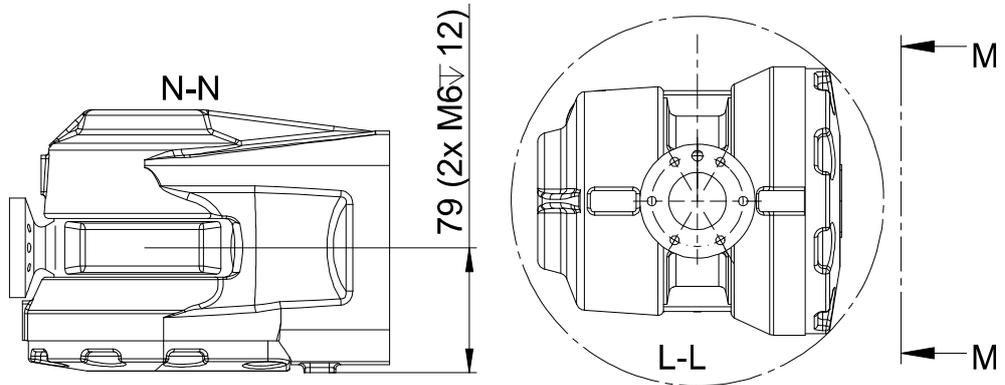
1 Beschreibung

1.6.1 Informationen zum Anbringen von Zusatzausrüstung

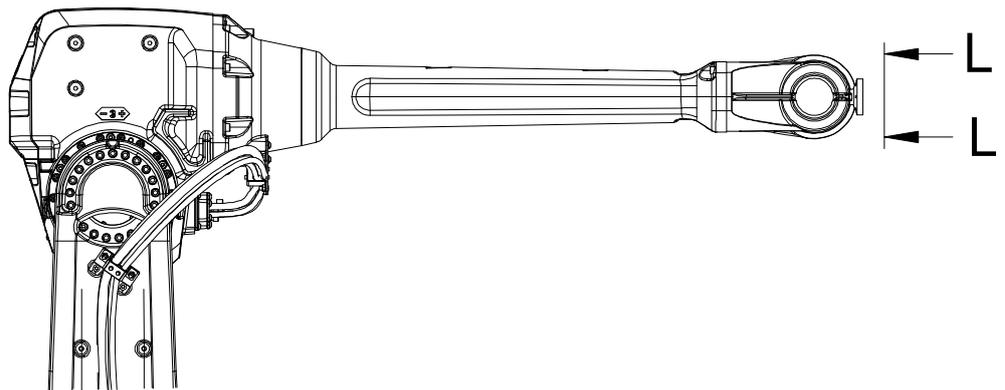
Fortsetzung



xx080000409



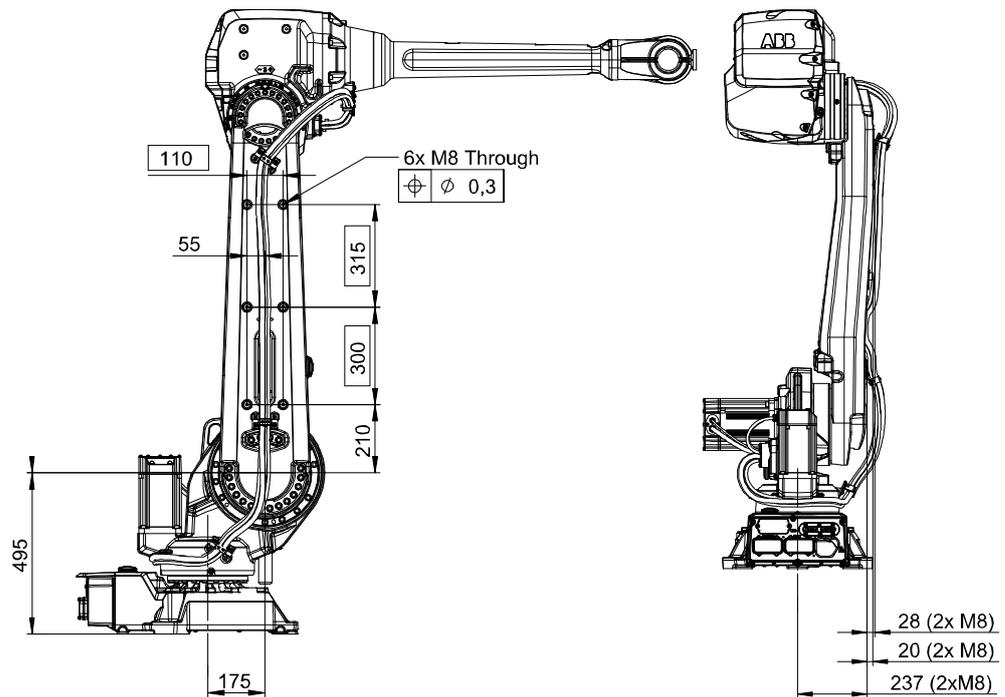
xx080000408



xx080000411

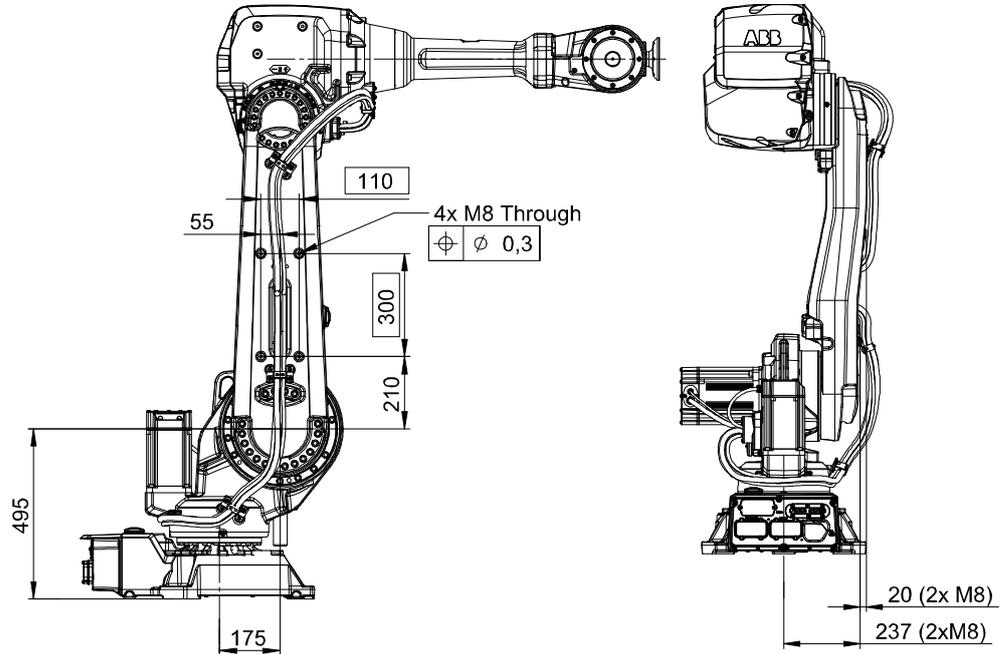
Fortsetzung auf nächster Seite

IRB 4600-40/2,55 und IRB 4600-20/2.50



xx0800000423

IRB 460060(45)/2.05



xx0800000425

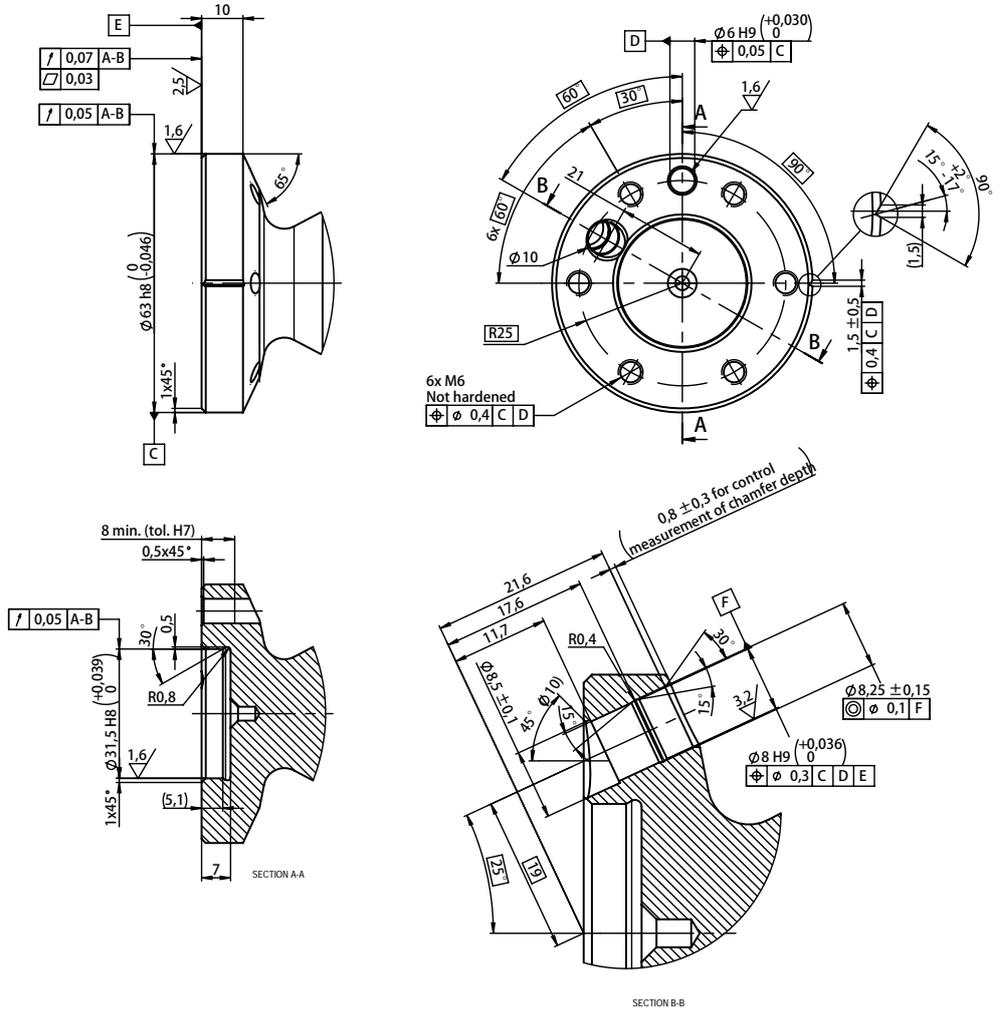
1 Beschreibung

1.6.1 Informationen zum Anbringen von Zusatzausrüstung

Fortsetzung

Werkzeugflansch

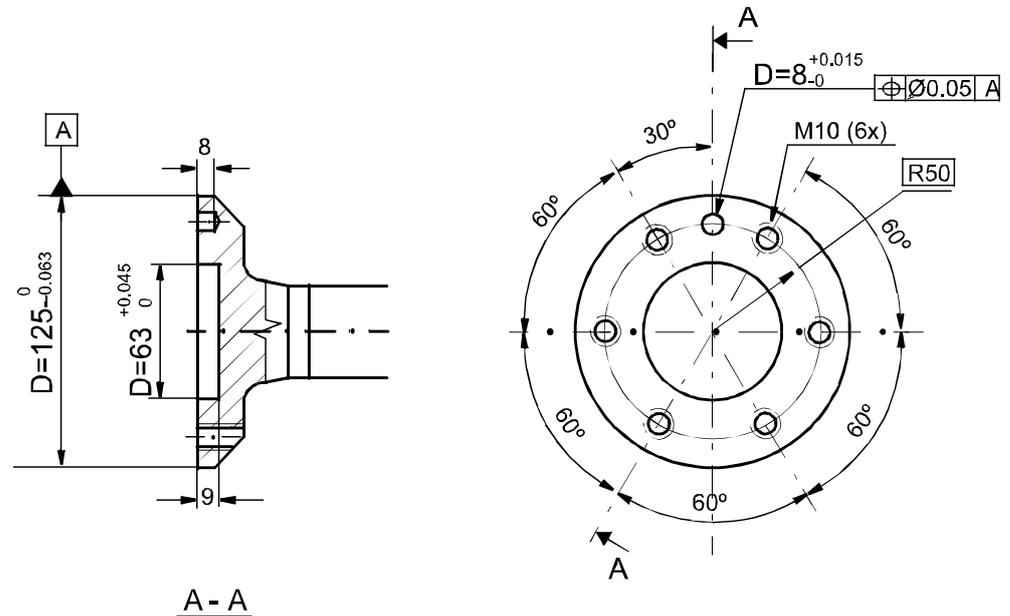
IRB 4600-20/2.50



xx080000449

Fortsetzung auf nächster Seite

IRB 4600-60/2.05, IRB4600-45/2.05 und IRB 4600-40/2.55



xx0800000450

Güte der Befestigungen

Verwenden Sie zum Anbringen von Werkzeugen am Werkzeugflansch nur Schrauben der Klasse 12,9. Verwenden Sie passende Schrauben und Anzugsdrehmomente für Ihre Anwendung.

1 Beschreibung

1.7.1 Einführung in Wartung und Fehlerbehebung

1.7 Wartung und Fehlerbehebung

1.7.1 Einführung in Wartung und Fehlerbehebung

Allgemeines

Der Roboter benötigt bei Betrieb nur ein Minimum an Wartung. Er wurde so konstruiert, dass die Wartung so einfach wie möglich ist:

- Es werden wartungsfreie AC-Motoren verwendet.
- Für die Getriebe wird Öl verwendet.
- Für eine lange Lebensdauer werden die Kabel in Kanälen geführt und für den unwahrscheinlichen Fall einer Fehlfunktion ermöglicht der modulare Aufbau ein einfaches Auswechseln.

Wartung

Die Wartungsintervalle hängen von der Verwendung des Roboters ab. Die erforderlichen Wartungsmaßnahmen hängen auch von den gewählten Optionen ab. Genauere Informationen zu Wartungsarbeiten finden Sie im Kapitel Wartung im Produkthandbuch.

1.8 Roboterbewegung

1.8.1 Einführung in die Roboterbewegung

IRB 4600

Achse	Art der Bewegung	Bewegungsbereich
1	Rotationsbewegung	+ 180° bis - 180°
2	Armbewegung	+150° bis -90°
3	Armbewegung	+75° bis -180°
4	Rotationsbewegung	+400° bis -400° Standard +201 Umdr. ^a bis -201 Umdr. max. ^c
5	Neigebewegung	+120° bis -125° ^b
6	Drehbewegung	+400° bis -400° Standard +241 Umdr. ^a bis -241 ^c Umdr. max. ^d

a. Umdr. = Umdrehungen.

b. IRB 4600-20/2.50, +120° bis -120°.

c. Gültig für IRB 4600-20/2.50 + 183 bis - 183 Rev.

b. Der Standardarbeitsbereich für die Achsen 4 und 6 kann durch eine Änderung der Parameterwerte in der Software erweitert werden. Die Option 610-1 „Independent axis“ kann zum Zurücksetzen des Umdrehungszählers nach dem Drehen der Achse verwendet werden (Achse muss nicht „zurückgedreht“ werden).



Hinweis

Wenn Achse 1 im Bereich -100° bis -180° liegt und Achse 2 an eine Rückwärts-Position von mehr als $+115^{\circ}$ verschoben wird, tritt eine Kollision mit der Luftventilation auf, die bei Foundry Prime-Robotern am Sockel angebracht ist.

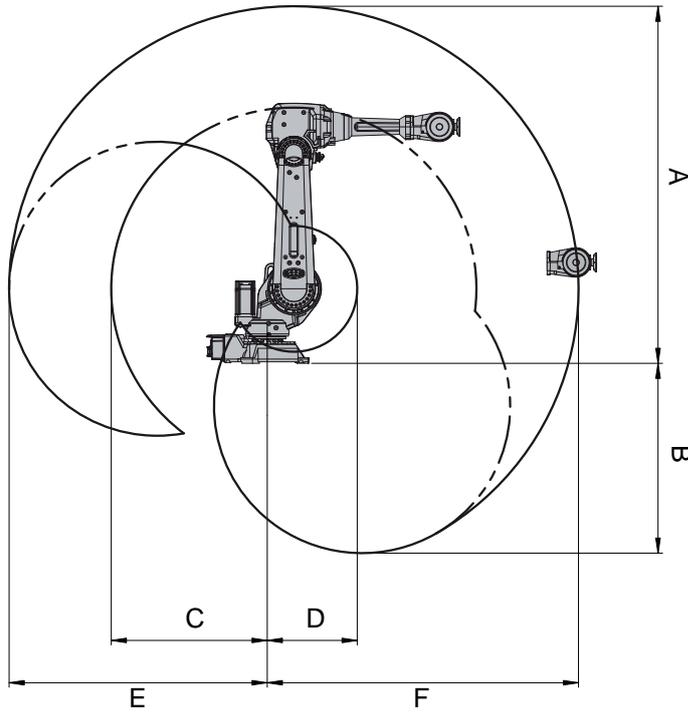
Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.8.1 Einführung in die Roboterbewegung

Fortsetzung

Arbeitsbereich, Bodenmontage



xx0900000119

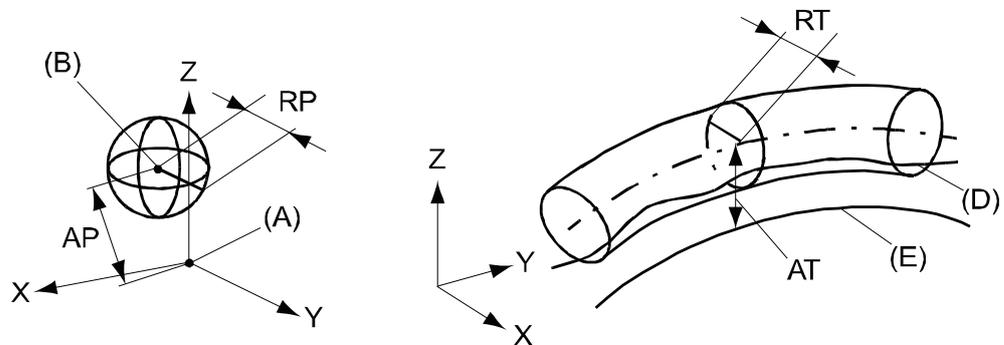
Variante	Position A	Position B	Position C	Position D	Position E	Position F
IRB 4600-60/2.05	2371 mm	1260 mm	1028 mm	593 mm	1701 mm	2051 mm
IRB 4600-45/2.05	2371 mm	1260 mm	1028 mm	593 mm	1701 mm	2051 mm
IRB 4600-40/2.55	2872 mm	1735 mm	1393 mm	680 mm	2202 mm	2552 mm
IRB 4600-20/2.50	2833 mm	1696 mm	1361 mm	665 mm	2163 mm	2513 mm

1.8.2 Leistung gemäß ISO 9283

Allgemeines

Bei maximaler Nennlast, maximalem Versatz und einer Geschwindigkeit von 1,6 m/s auf der schiefen ISO-Testebene, 1-m-Kubus mit allen sechs Achsen in Bewegung. Die Werte in der nachfolgenden Tabelle sind das durchschnittliche Ergebnis der Messungen bei einer kleinen Anzahl von Robotern. Das Ergebnis kann abhängig von der Position des Roboters im Arbeitsbereich, der Geschwindigkeit, der Armkonfiguration, der Richtung, aus der sich der Position genähert wird, und der Laderichtung des Armsystems abweichen. Spiel in den Getrieben wirkt sich auch auf das Ergebnis aus.

Die Werte für AP, RP, AT und RT werden gemäß der folgenden Abbildung gemessen.



xx080000424

Pos.	Beschreibung	Pos.	Beschreibung
A	Programmierte Position	E	Programmierte Bahn
B	Mittlere Position bei Programmausführung	D	Tatsächlicher Pfad bei Programmausführung
AP	Mittlerer Abstand von programmierter Position	AT	Maximale Abweichung von E zur durchschnittlichen Bahn
RP	Toleranz von Position B bei wiederholter Positionierung	RT	Toleranz der Bahn bei wiederholter Programmabarbeitung

Beschreibung	IRB 4600			
	- 60/2.05	-45/2.05	- 40/2.55	- 20/2.50
Positionswiederholgenauigkeit, RP (in mm)	0.06	0.05	0.06	0.05
Positionsgenauigkeit, AP ^a (mm)	0.02	0.02	0.02	0.03
Lineare Bahnwiederholbarkeit RT ^b (mm)	0.09	0.13	0.28	0.17
Lineare Bahngenauigkeit AT ^b (mm)	0.74	0.48	0.57	0.93
Positionsstabilisierungszeit (PSt) bei einer Abweichung von höchstens 0,4 mm (s)	0,10	0.13	0.40	0.19

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.8.2 Leistung gemäß ISO 9283

Fortsetzung

a. AP ist gemäß dem oben beschriebenen ISO-Test die Differenz zwischen der erreichten Position (in der Zelle manuell geänderte Position) und der während der Programmabarbeitung erzielten Durchschnittsposition

b. Die Werte für RT und AT werden bei einer Geschwindigkeit von 250 mm/s

Die obigen Werte sind die durchschnittlichen Testwerte für eine Reihe von Robotern.

1.8.3 Geschwindigkeit

Maximale Achsgeschwindigkeit

Robotertyp	Achse 1	Achse 2	Achse 3	Achse 4	Achse 5	Achse 6
IRB 4600 - 60/2.05	175 °/s	175 °/s	175 °/s	250 °/s	250 °/s	360 °/s
IRB 4600 - 45/2.05	175 °/s	175 °/s	175 °/s	250 °/s	250 °/s	360 °/s
IRB 4600 - 40/2.55	175 °/s	175 °/s	175 °/s	250 °/s	250 °/s	360 °/s
IRB 4600 - 20/2.50	175 °/s	175 °/s	175 °/s	360 °/s	360 °/s	500 °/s

Es gibt eine Überwachungsfunktion, um Überhitzung in Anwendungen mit intensiven und häufigen Bewegungen zu verhindern.

1 Beschreibung

1.8.4 Bremswege und Bremszeiten von Robotern

1.8.4 Bremswege und Bremszeiten von Robotern

Einleitung

Die Bremswege und -zeiten für Stopps der Kategorie 0 und 1, die für EN ISO 10218-1 Annex B erforderlich sind, sind in *Product specification - Robot stopping distances according to ISO 10218-1 (3HAC048645--001)* aufgelistet.

1.9 Lüftereinheit für Motor Achse 1-2

Option 87-1, 88-1

Sie dienen zur Vermeidung einer Überhitzung von Motoren und Getrieben in Anwendungen mit intensiver Bewegung (hohe Durchschnittsgeschwindigkeit und/oder hohes durchschnittliches Drehmoment und/oder kurze Wartezeit) von Achse 1 und/oder Achse 2.

Gültige Schutzart für Lüftereinheit ist IP54.

Zur Bestimmung des Einsatzes von Lüftern an den Motoren von Achse 1 oder/und Achse 2 verwenden Sie das „Gearbox Heat Prediction Tool“ in RobotStudio.

Zuverlässige Fakten für die Entscheidung für oder gegen einen Lüfter erhalten Sie durch Angabe der Umgebungstemperatur für einen bestimmten Zyklus. Wenden Sie sich an die ABB-Niederlassung vor Ort.

1 Beschreibung

1.10.1 Kundenanschlüsse am Roboter

1.10 Anwenderanschlüsse

1.10.1 Kundenanschlüsse am Roboter

Positionen der anwenderspezifischen Anschlüsse

Für den Anschluss zusätzlicher Ausrüstung am Roboter sind Kabel und Luftschlauch in der Verkabelung des Roboters integriert, zudem können am vorderen Teil des Oberarms zwei UTOW71210SH06 und ein UTOW71626SH06-Steckverbinder vorhanden sein.



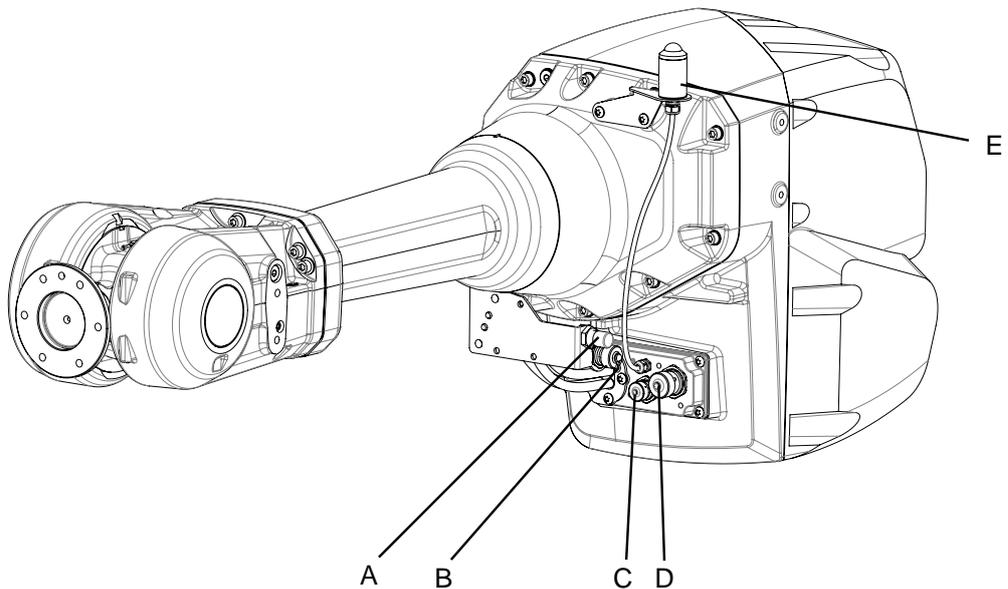
Hinweis

Der maximale Ableitstrom für die angeschlossene Ausrüstung darf 10 mA nicht überschreiten.

Die anwenderspezifischen Anschlüsse befinden sich wie in folgender Abbildung gezeigt am Roboter.

Anwenderspezifische Anschlüsse am Oberarm mit Signallampe

Die nachstehende Abbildung zeigt die anwenderspezifischen Anschlüsse am Oberarm einschließlich der optionalen Signallampe, die am Armgehäuse befestigt werden kann.



xx2000001660

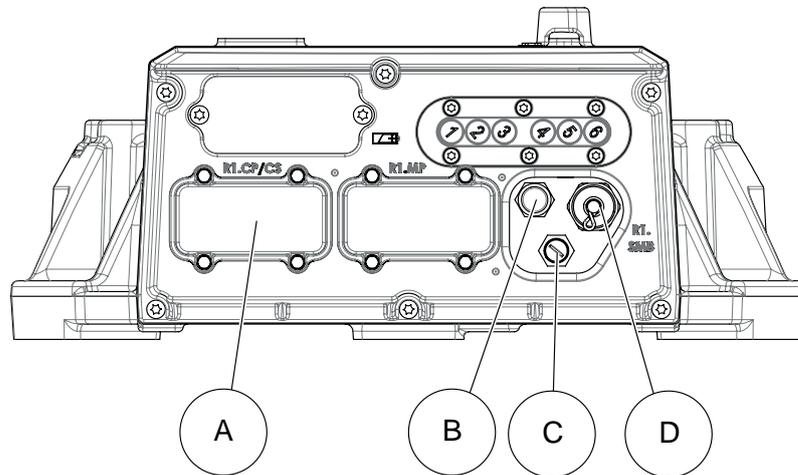
A	R2.PROC1 Luft M16x1,5 (24° Konusdichtung)
B	R2.ETHERNET ⁱ
C	R2.CP oder R2.CBUS
D	R2.CS oder R2.CP/CS
E	Signallampe

Fortsetzung auf nächster Seite

-	R3.H1 +, R3.H2 - (Innen im Armgehäuse, nicht abgebildet)
---	--

i Verwenden Sie einen geraden Ethernet-Anschluss. Bei der Verwendung eines winkligen Anschlusses besteht ein Kollisionsrisiko mit R2.CP, R2.CBUS, R2.CS oder R2.CP/CS.

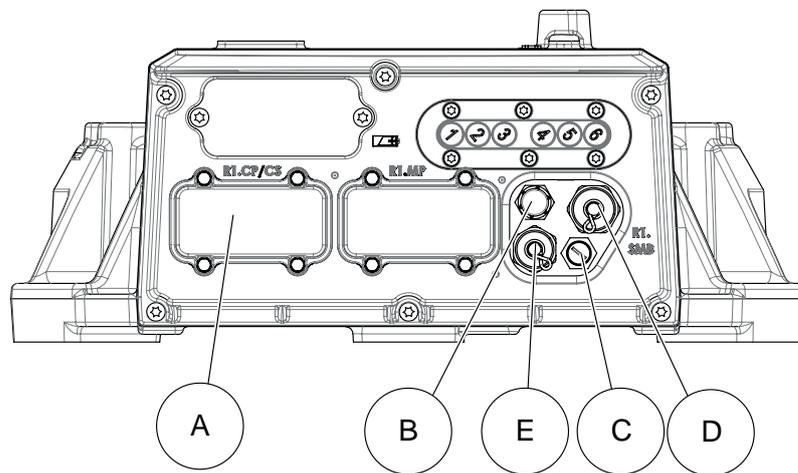
Anwenderanschlüsse Sockel



xx2000001636

A	R1.CP/CS
B	R1.PROC1 (Air M16x1,5)
C	R1.ETHERNET
D	R1.SMB

Anwenderanschlüsse Sockel mit 7. Achse



xx2000001637

A	R1.CP/CS
B	R1.PROC1 (Air M16x1,5)
C	R1.ETHERNET
D	R1.SMB
E	R2.FB7

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.10.1 Kundenanschlüsse am Roboter

Fortsetzung

Verbindungen für zusätzliche Ausrüstung

Anschlüsse an:

- Der Luftschlauch (3/8") befinden sich am vorderen Teil des Oberarms und am Sockel. Max. 8 bar. Innendurchmesser des Schlauchs: 9.5 mm.

Anzahl Signale, zeigt die anwenderspezifischen Anschlüsse, Option Parallel&Air (803-1):

- 23 (50V, 0.5A)
- 9 (300 V, 2 A). 8 mit Doppelcrimp in R1.CP/CS, und auf eines kann nur im Robotersockel zugegriffen werden.
- 1 Schutzerde

Anzahl Signale, zeigt die anwenderspezifische Anschlussoption Ethernet, Parallel&Air (803-2) und DeviceNet, Parallel&Air (803-3):

- 8 (50 V, 0,5 A)
- 3 (300 V, 2 A)
- 2 DeviceNet
- 4 EtherNet
- 1 Schutzerde

Anzahl Signale, zeigt die anwenderspezifische Anschlussoption Profibus, Parallel&Air (803-4):

- 8 (50 V, 0,5 A)
- 2 (300 V, 2 A)
- 2 Profibus
- 1 Schutzerde

Anschlussätze

Um Strom- und Signalleiter an die Steckverbinder des Robotersockels/Oberarms anzuschließen, werden die folgenden Teile empfohlen:

Anschluss-satz	Anschluss	Art.-Nr.	Inhalt
PROC1 am Sockel	R1.CP/CS	3HAC16667-1	<ul style="list-style-type: none">• Buchsen für den Kabelquerschnitt 0,14-2,5 mm²• Abdeckung Foundry• Rahmenhaube mit Scharnier• Mehrfachanschluss, Buchse
Anschlussset am Sockel	R1.ETHER-NET	3HAC033181-001	<ul style="list-style-type: none">• Schlauchkupplung• M12-Steckverbinder
R2.CP/R2.CS	R2.CP/R2.CS	3HAC025396-001	<ul style="list-style-type: none">• Stifte für Kabelbereich 0,21 - 0,93 mm²• Flaschenförmiger Schrumpfschlauch• Winkliger Schrumpfschlauch• Schlauchkupplung

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.10.1 Kundenanschlüsse am Roboter

Fortsetzung

Anschluss-satz	Anschluss	Art.-Nr.	Inhalt
Anschlussatz Oberarm	R2.ETHER-NET	3HAC070439-001	<ul style="list-style-type: none">• Stifte für Kabelbereich 0,21 - 0,93 mm²• Flaschenförmiger Schrumpfschlauch• Winkliger Schrumpfschlauch

Stromversorgungsanschlüsse am Roboter

Signalname	Anwenderanschlüsse Steuerung	Anwenderkontakt am Oberarm, R2	Anwenderkontakt am Robotersockel (Das Kabel zwischen Roboter und Steuerung ist im Lieferumfang nicht enthalten.)
CPA	XP6.1	R2.CP.A	R1.CP/CS.d1
CPB	XP6.2	R2.CP.B	R1.CP/CS.d6
CPC	XP6.3	R2.CP.C	R1.CP/CS.d3
CPD	XP6.4	R2.CP.D	R1.CP/CS.d4
CPE	XP6.1	R2.CP.E	R1.CP/CS.d1
CPF	XP6.2	R2.CP.F	R1.CP/CS.d6
CPG	-	R2.CP.G (Erde)	-
CPH	-	R2.CP.H	R1.CP/CS.d7
CPJ	XP6.3	R2.CP.J	R1.CP/CS.d3
CPK	XP6.4	R2.CP.K	R1.CP/CS.d4

Signalanschluss am Roboter

Signalname	Anwenderanschlüsse Steuerung	Anwenderkontakt am Oberarm, R2	Anwenderkontakt am Robotersockel (Kabel zwischen Roboter und Steuerung wird nicht mitgeliefert)
CSA	XP5.1.1	R2.CS.A	R1.CP/CS.b1
CSB	XP5.1.2	R2.CS.B	R1.CP/CS.b2
CSC	XP5.2.1	R2.CS.C	R1.CP/CS.b3
CSD	XP5.2.2	R2.CS.D	R1.CP/CS.b4
CSE	XP5.2.3	R2.CS.E	R1.CP/CS.b5
CSF	XP5.2.4	R2.CS.F	R1.CP/CS.b6
CSG	XP5.1.9	R2.CS.G	R1.CP/CS.b7
CSH	XP5.1.10	R2.CS.H	R1.CP/CS.b8
CSJ	XP5.1.11	R2.CS.J	R1.CP/CS.b9
CSK	XP5.1.12	R2.CS.K	R1.CP/CS.b10
CSL	XP5.1.3	R2.CS.L	R1.CP/CS.b11
CSM	XP5.1.4	R2.CS.M	R1.CP/CS.b12
CSN	XP5.1.5	R2.CS.N	R1.CP/CS.b13
CSP	XP5.1.6	R2.CS.P	R1.CP/CS.b14

Fortsetzung auf nächster Seite

1 Beschreibung

1.10.1 Kundenanschlüsse am Roboter

Fortsetzung

Signalname	Anwenderanschlüsse Steuerung	Anwenderkontakt am Oberarm, R2	Anwenderkontakt am Robotersockel (Kabel zwischen Roboter und Steuerung wird nicht mitgeliefert)
CSR	XP5.3.1	R2.CS.R	R1.CP/CS.b15
CSS	XP5.3.2	R2.CS.S	R1.CP/CS.b16
CST	XP5.3.3	R2.CS.T	R1.CP/CS.b18
CSU	XP5.3.4	R2.CS.U	R1.CP/CS.b19
CSV	XP5.3.5	R2.CS.V	R1.CP/CS.b20
CSW	XP5.3.6	R2.CS.W	R1.CP/CS.b21
CSX	XP5.2.9	R2.CS.X	R1.CP/CS.b22
CSY	XP5.2.10	R2.CS.Y	R1.CP/CS.b23
CSZ	XP5.2.11	R2.CS.Z	R1.CP/CS.b24

2 Spezifikation der Varianten und Optionen

2.1 Einführung in Varianten und Optionen

Allgemeines

In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen Varianten und Optionen für IRB 4600 beschrieben. Die hier verwendeten Optionsnummern sind mit denen im Spezifikationsformular identisch.

Die Varianten und Optionen der Robotersteuerung sind in der Produktspezifikation der Steuerung beschrieben.

2 Spezifikation der Varianten und Optionen

2.2 Manipulator

2.2 Manipulator

Varianten

Option	IRB-Typ	Handhabungskapazität (kg)/Reichweite (m)
435-87	IRB 4600	60/2.05
435-85	IRB 4600	45/2.05
435-86	IRB 4600	40/2.55
435-94	IRB 4600	20/2.50

Manipulatorfarbe

Option	Farbe	RAL-Code ⁱ
209-1	ABB Orange Standard Standardfarbe mit Schutzoption 287-3 Foundry Plus	NCS 2070-Y60R
209-2	ABB Weiß, Standard	RAL 9003
209-196	ABB Grau, Standard Standardfarbe mit Schutzoption 287-6 Foundry Prime	NCS 4001-R59B
209-202	ABB Graphite White, Standard Standardfarbe mit Schutzoption 287-4 Standard	RAL 7035
209	Der RAL-Code sollte angegeben werden (ABB Nicht-Standardfarben)	

ⁱ Die Farben können je nach Lieferant und dem Material, auf das die Farbe aufgetragen wird, variieren.



Hinweis

Beachten Sie, dass die Lieferzeit für lackierte Ersatzteile bei ABB Nicht-Standardfarben länger ist.

Schutzarttypen

Option	Schutzart	Hinweis
287-4	Standard	IP 67
287-3	Foundry Plus 2	Siehe Schutzart Foundry Plus 2 auf Seite 11 für eine komplette Beschreibung des Schutztyps Foundry Plus 2.

Fortsetzung auf nächster Seite

Option	Schutzart	Hinweis
287-6	Foundry Prime 2	<p>Siehe Schutzart Foundry Prime 2 auf Seite 12 für eine komplette Beschreibung des Schutztyps Foundry Prime 2. Nur für die Roboterversionen IRB 4600-60/2.05 erhältlich.</p> <p>Die folgenden Optionen können NICHT zusammen mit Option 287-6 ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 209-2 ABB Weiß, Standard • 209 RAL-Code • 213-1 Sicherheitswarnleuchte • 87-1 Lüftereinheit für Motor Achse 1 • 88-1 Lüftereinheit für Motor Achse 2 • 429-1 Underwriters Laboratories • 438-2 Standard + 12 Monate • 438-4 Standard + 18 Monate • 438-5 Standard + 24 Monate • 438-6 Standard + 6 Monate • 438-7 Standard + 30 Monate • Arbeitsbereiche für Achsen 1 und 2 begrenzt, siehe Option Foundry Prime begrenzt. <p> Hinweis</p> <p>Für einen IRB 4600 mit Gießerei-Grundierungsschutz (Foundry Prime) werden für die hängende Montage zusätzlich Öl und ein Erweiterungsbehälter benötigt. Für die Standardausführung und die Foundry Plus werden Zusatztteile und Öl für die hängende Montage nicht benötigt.</p>

Medien Kommunikation

Wenn 803-2, 803-3 oder 803-4 ausgewählt sind, gibt es weniger Anwenderanschlüsse, siehe [Anwenderanschlüsse auf Seite 70](#).

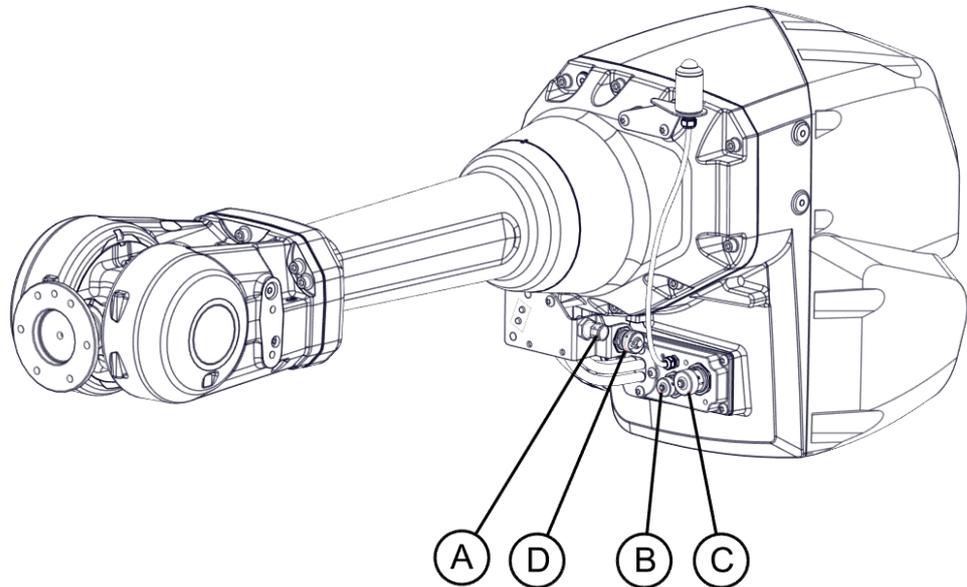
Option	Typ	Beschreibung
803-1	Parallel- und Luftkommunikation	Umfasst Anwenderleistung CP und Anwendersignale CS sowie Luft.
803-2	Ethernet, Parallel- und Luftkommunikation	Umfasst CP, CS und PROFINET oder Ethernet/IP + Luft.
803-3	DeviceNet, Parallel- und Luftkommunikation	Umfasst CP, CS und DeviceNet + Luft
803-4	PROFIBUS	Umfasst CP, CS und PROFIBUS + Luft

Fortsetzung auf nächster Seite

2 Spezifikation der Varianten und Optionen

2.2 Manipulator Fortsetzung

Anwenderanschluss.



xx1700002241

A	Druckluft M16x1,5 (24° Kegeldichtung)
B	R2.CP
C	R2.CS
D	R2.ETHERNET

Steckverbindersatz

Der Satz besteht aus Steckverbindern, Stiften und Buchsen

Option	Beschreibung
431-1	Für die Anschlüsse am Oberarm.
239-1	Für die Anschlüsse am Sockel, wenn Verbindung mit dem Manipulator.

Sicherheitswarnleuchte

Option	Beschreibung
213-1	Am Manipulator kann eine Sicherheitswarnleuchte mit Dauerlicht montiert werden. Die Warnleuchte leuchtet im Betriebszustand MOTORS ON. Die Sicherheitswarnleuchte ist an einem Roboter mit UL/UR-Zulassung erforderlich.

Lüftereinheit für Motor Achse 1 und 2

Sie dienen zur Vermeidung einer Überhitzung von Motoren und Getrieben in Anwendungen mit intensiver Bewegung (hohe Durchschnittsgeschwindigkeit und/oder hohes durchschnittliches Drehmoment und/oder kurze Wartezeit) von Achse 1 und Achse 2. IP54 wird für Lüftereinheit verwendet.

Option	Beschreibung
87-1	Lüftereinheit für Motor Achse 1.

Fortsetzung auf nächster Seite

Option	Beschreibung
88-1	Lüftereinheit für Motor Achse 2.

Resolveranschluss Achse 7

Ein Anschluss am Sockel für Resolver Signale für Achse 7

Option	Beschreibung	Bemerkungen
864-1	Am Sockel	Zusammen mit erstem Zusatzantrieb verwendet, Option 907-1.

Foundry Plus-Kabelschutz

Die Manipulatorkabel sind zusätzlich mit aluminisiertem Leder vor Aluminiumspritzern, Gussgraten und Spänen geschützt, die bei der spanenden Bearbeitung erzeugt werden.

Option	Typ	Beschreibung
908-1	Foundry-Kabelschutz	Für zusätzlichen Schutz der Kabel. Erfordert die Option 287-3 Foundry Plus.

Montage position

Option	Beschreibung	Bemerkungen
224-2	Hängende Montageposition	Verfügbar und erforderlich für hängende Montage des Manipulators mit Schutzart 287-6 Foundry Prime. Die hängende Montage von Manipulatoren mit anderen Schutzarten als Foundry Prime erfordert keine Option 224-2. Nicht zusammen mit Option 603-1 Absolute Accuracy.



Hinweis

Manipulatoren mit Schutzart 287-6 Foundry Prime, die für die Bodenmontage geliefert wurden, muss die Option hinzugefügt werden, bevor die Montageposition in hängende Montage geändert wird.

Option 287-6 Foundry Prime muss gewählt werden für die Auswahl der Option 224-2.

Siehe [Erweiterungsbehälter für einen hängend montierten Manipulator auf Seite 28](#) für weitere Angaben zur hängenden Montageposition.

Electronic Position Switches (EPS)

Electronic Position Switches(EPS) sind zusätzliche Sicherheitscomputer in der Steuerung, die den Zweck haben, die Position der Roboterachsen mit sicheren Ausgangssignalen anzugeben. Die Ausgangssignale sind üblicherweise mit dem Zellsicherheitsschaltkreis und/oder einer Sicherheits-SPS verbunden, die für den Anschluss der Roboterzelle zuständig ist, um beispielsweise zu verhindern, dass Roboter und Bediener gleichzeitig denselben Arbeitsbereich betreten. Siehe *Anwendungshandbuch - Elektronische Positionsschalter*.

Fortsetzung auf nächster Seite

2 Spezifikation der Varianten und Optionen

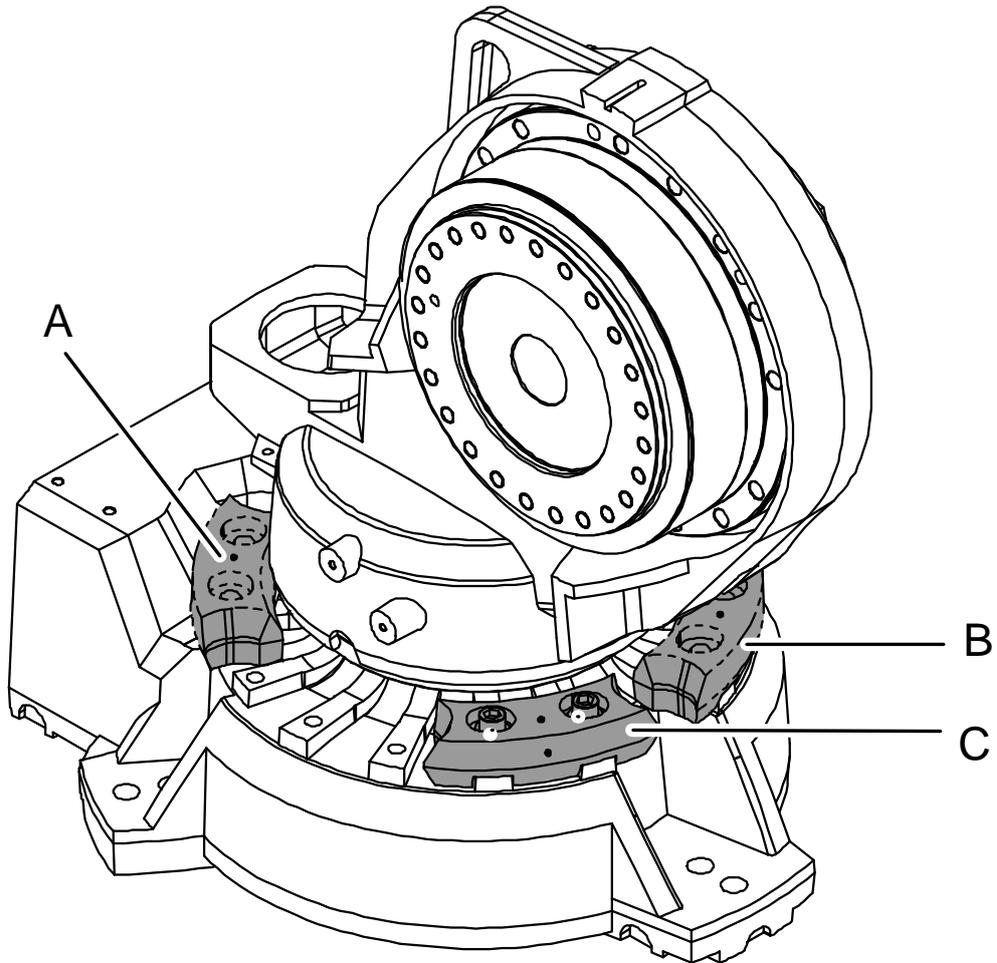
2.2 Manipulator

Fortsetzung

Begrenzung des Arbeitsbereichs Achse 1

Der Arbeitsbereich von Achse 1 kann begrenzt werden zwischen $\pm 129^\circ$ und $\pm 16,5^\circ$ in Schritten von $22,5^\circ$.

Option	Beschreibung
28-1 Achse 1	Zwei Anschläge für die Begrenzung des Arbeitsbereichs. Die Anschläge können entsprechend dem Beispiel in der Abbildung montiert werden.



xx0800000410

Pos.	Beschreibung
A	Beweglicher mechanischer Anschlag. Begrenzt auf -129°
B	Beweglicher mechanischer Anschlag. Begrenzt auf $+16,5^\circ$
C	Beweglicher mechanischer Anschlag. Begrenzt auf $-16,5^\circ$

Fortsetzung auf nächster Seite

Sachmängelhaftung

Für die gewählte Zeitspanne wird ABB Ersatzteile und Arbeit für die Instandsetzung oder den Ersatz des nicht konformen Teils der Ausrüstung ohne zusätzliche Kosten bereitstellen. Während dieses Zeitraums ist eine jährliche vorbeugende Wartung gemäß den Handbüchern erforderlich, die von ABB ausgeführt werden muss. Wenn der Kunde dies verweigert, können im ABB Ability Service *Condition Monitoring & Diagnostics* keine Daten für Roboter mit OmniCore-Steuerungen analysiert werden. Dann muss ABB zum Standort reisen, wobei Reisekosten für den Kunden anfallen. Die erweiterte Garantiezeitraum beginnt stets am Tag des Ablaufs der Garantie. Garantiebedingungen gemäß Definition in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen.



Hinweis

Die vorstehende Beschreibung ist nicht anwendbar auf die Option *Stock warranty* [438-8]

Option	Typ	Beschreibung
438-1	Standardsachmängelhaftung	Die Standardgarantie gilt 12 Monate ab <i>Lieferungsdatum an den Kunden</i> oder bis spätestens 18 Monate nach <i>Versanddatum</i> , je nachdem, was zuerst eintritt. Die Garantie unterliegt den allgemeinen Geschäftsbedingungen.
438-2	Standardsachmängelhaftung + 12 Monate	Erweiterte Standardsachmängelhaftung mit zusätzlichen 12 Monaten ab Ablaufdatum der Standardsachmängelhaftung. Es gelten die Sachmängelhaftungsvorschriften. Wenden Sie sich bei anderen Anforderungen an den Kundendienst.
438-4	Standardsachmängelhaftung + 18 Monate	Erweiterte Standardsachmängelhaftung mit zusätzlichen 18 Monaten ab Ablaufdatum der Standardsachmängelhaftung. Es gelten die Sachmängelhaftungsvorschriften. Wenden Sie sich bei anderen Anforderungen an den Kundendienst.
438-5	Standardsachmängelhaftung + 24 Monate	Erweiterte Standardsachmängelhaftung mit zusätzlichen 24 Monaten ab Ablaufdatum der Standardsachmängelhaftung. Es gelten die Sachmängelhaftungsvorschriften. Wenden Sie sich bei anderen Anforderungen an den Kundendienst.
438-6	Standardsachmängelhaftung + 6 Monate	Erweiterte Standardsachmängelhaftung mit zusätzlichen 6 Monaten ab Ablaufdatum der Standardsachmängelhaftung. Es gelten die Sachmängelhaftungsvorschriften.
438-7	Standardsachmängelhaftung + 30 Monate	Erweiterte Standardsachmängelhaftung mit zusätzlichen 30 Monaten ab Ablaufdatum der Standardsachmängelhaftung. Es gelten die Sachmängelhaftungsvorschriften.

Fortsetzung auf nächster Seite

2 Spezifikation der Varianten und Optionen

2.2 Manipulator

Fortsetzung

Option	Typ	Beschreibung
438-8	Bestandsachmängelhaftung	<p>Maximal 6 Monate verzögerte Standardsachmängelhaftung, ab Versanddatum. Beachten Sie, dass keine Ansprüche für Sachmängelhaftungsfälle geltend gemacht werden können, die vor dem Ende der Bestandsachmängelhaftung aufgetreten sind. Die Standardsachmängelhaftung beginnt automatisch nach 6 Monaten ab dem <i>Versanddatum</i> oder ab dem Aktivierungsdatum der Standardsachmängelhaftung in WebConfig.</p> <p> Hinweis</p> <p>Es gelten besondere Bedingungen, siehe <i>Robotics Sachmängelhaftungsrichtlinien</i>.</p>

2.3 Bodenkabel

Länge des Manipulatorkabels

Option	Länge
210-2	7 m
210-3	15 m
210-4	22 m
210-5	30 m

Anwendungsschnittstelle Anschluss an

Option	Name	Beschreibung
16-1	Schrank	Die Signale sind an 12-polige Schraubklemmen, Phoenix MSTB 2.5/12-ST-5,08, in der Steuerung angeschlossen.

Anschluss für Parallel-/CAN DeviceNet-Kommunikation

Die folgenden Informationen geben die Kabellänge für Parallel/CAN DeviceNet/Ethernet und PROFIBUS zur Verbindung zu Schrank und Manipulator an.

Option	Länge
94-1/90-2/859-1/92-2	7m
94-2/90-3/859-2/92-3	15m
90-4/859-3/92-4	22m
94-4/90-5/859-4/92-5	30m

2 Spezifikation der Varianten und Optionen

2.4 Prozess

2.4 Prozess

Process Module (Prozessmodul)

Option	Typ	Beschreibung
768-1	Empty Cabinet (Leerer Schrank), klein	Siehe <i>Produktspezifikation - Steuerung IRC5 mit FlexPendant</i> , Kapitel 2.2.1
768-2	Empty Cabinet (Leerer Schrank), groß	Siehe <i>Produktspezifikation - Steuerung IRC5 mit FlexPendant</i> , Kapitel 2.2.1

Installationssatz

Option	Typ	Beschreibung
715-1	Installationssatz	Siehe <i>Produktspezifikation - Steuerung IRC5 mit FlexPendant</i> , Kapitel 2.2.1

WeldGuide IV

Weldguide IV bietet eine Tracking-Funktion durch Auslesen der wahren Impedanzwerte nahe dem Lichtbogen bei 25 kHz. Danach wird der Roboter auf die richtige Bahn geführt. Weldguide IV ist für die Kontrolle von schwierigen Schweißnahtabweichungen infolge von Gusskomponenten oder anderen Vorverarbeitungsproblemen konzipiert.

Option	Typ	Beschreibung
992-1	Basic	Belegt einen Steckplatz und einen Ethernet-Port. Für die WeldGuide-Funktionen werden digitale E/A oder AD-Kombi-E/A benötigt. Erfordert die Optionen WG Sensor [994-1] oder [995-1] und WeldGuide Multipass [815-2]. Nicht zusammen mit Option UL/CSA [429-1].
992-2	Advanced	Enthält alle <i>Basic</i> Funktionen und adaptives Füllen. Diese Funktion ermöglicht es dem Roboter, sich an die Änderungen der Achsenbreite anzupassen. D. h., der Pendelhub wird erhöht oder verringert und die Verfahrensgeschwindigkeit entsprechend angepasst. Belegt einen Steckplatz und einen Ethernet-Port. Für die WeldGuide-Funktionen werden digitale E/A oder AD-Kombi-E/A benötigt. Erfordert die Optionen WG Sensor [994-1] oder [995-1] und WeldGuide Multipass [815-2]. Nicht zusammen mit Option UL/CSA [429-1].
994-1	WG Solid core sensor	
995-1	WG Split core sensor	

2.5 Prozessausrüstung

Brennerservice

Option	Typ	Beschreibung
1037-1	ABB TSC 2013	ABB Torch Service Center. Einschließlich: Cleaner, Cutter und BullsEye. Belegt E/A-Signale Dig. 5In/2Out. Erfordert die Option Base Dig. 16in/16Out [1541-1].
1037-5	BullsEye	BullsEye, Standalone-Version Erfordert die Optionen RW Arc [633-4] und BullsEye [652-1] oder RW Cutting [951-1].

Brennerserviceoptionen

Option	Typ	Beschreibung
1038-1	Erweiterungssockel	Erweiterungssockel für TSC/TC/BullsEye

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

3 Zubehör

3.1 Einführung in Zubehör

Allgemeines

Es ist ein breites Sortiment von speziell für den Manipulator konstruierten Werkzeugen und Ausrüstung erhältlich.

Basic Software und Software-Optionen für Roboter und PC

Für weitere Informationen siehe *Produktspezifikation - IRC5-Steuerung* .

Roboter-Peripheriegeräte

- Verfahreninheit
- Motoreinheiten
- Positionierer

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

Index

A

Absolute Accuracy, 35
Absolute Accuracy, Kalibrierung, 32

B

Bestandssachmängelhaftung, 81
Bremswege, 68
Bremszeiten, 68

C

CalibWare, 31

F

Feinkalibrierung, 33

K

Kalibrierung
 Standard, 30
Kalibriermarkierungen, 37
Kalibrierpendel, 33
Kalibrierposition
 Skalen, 37
Kalibrierskalen, 37
Kalibrierung
 Typ Absolute Accuracy, 31
Kalibrierung, Absolute Accuracy, 32
Kategorie-1-Stopp, 68
Kategorie-0-Stopp, 68
Kompensationsparameter, 35

N

Negative Richtungen, Achsen, 40
Normen, 20
 ANSI, 20
 CAN, 20
 EN IEC, 20
 EN ISO, 20

O

Optionen, 75

P

Positive Richtungen, Achsen, 40
Produktnormen, 20

R

Richtung der Achsen, 40

S

Sachmängelhaftung, 81
Sicherheitsnormen, 20
Skalen am Roboter, 37
Standardsachmängelhaftung, 81
Synchr.-Markierungen, 37

V

Varianten, 75

Z

Zubehör, 87



ABB AB

Robotics & Discrete Automation

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 10-732 50 00

ABB AS

Robotics & Discrete Automation

Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway

Box 265, N-4349 BRYNE, Norway

Telephone: +47 22 87 2000

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

Robotics & Discrete Automation

No. 4528 Kangxin Highway

PuDong New District

SHANGHAI 201319, China

Telephone: +86 21 6105 6666

ABB Inc.

Robotics & Discrete Automation

1250 Brown Road

Auburn Hills, MI 48326

USA

Telephone: +1 248 391 9000

abb.com/robotics