

ROBOTICS

# Produktspezifikation

## IRB 4400



Trace back information:  
Workspace 21A version a11  
Checked in 2021-03-19  
Skribenta version 5.4.005

## **Produktspezifikation**

**IRB 4400/60  
IRB 4400/L10**

**Dokumentnr: 3HAC042478-003**

**Revision: P**

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 Produktspezifikation .....	7
<b>1 Beschreibung</b> .....	<b>9</b>
1.1 Struktur .....	9
1.1.1 Einführung in die Struktur .....	9
1.1.2 Verschiedene Roboterversionen .....	12
1.2 Normen .....	16
1.2.1 Geltende Normen .....	16
1.3 Installation .....	18
1.3.1 Einführung in die Installation .....	18
1.3.2 Umgebungsbedingungen .....	19
1.3.3 Montage des Manipulators .....	20
1.4 Kalibrierung und Referenzpunkte .....	23
1.4.1 Kalibriermethoden .....	23
1.4.2 Feinkalibrierung .....	26
1.4.3 Absolute Accuracy-Kalibrierung .....	27
1.5 Lastdiagramme .....	30
1.5.1 Einführung in Lastdiagramme .....	30
1.5.2 Maximale(s) Last und Trägheitsmoment bei voller und eingeschränkter Bewegung von Achse 5 .....	33
1.5.3 Handgelenk-Drehmoment .....	34
1.6 Anbringen von Zusatzausrüstung .....	35
1.7 Wartung und Fehlerbehebung .....	38
1.8 Roboterbewegung .....	39
1.9 Signale .....	43
<b>2 Spezifikation der Varianten und Optionen</b> .....	<b>45</b>
2.1 Einführung in Varianten und Optionen .....	45
2.2 Manipulator .....	46
2.3 Positionierer .....	52
2.4 Verfahreinheit .....	53
2.5 Bodenkabel .....	54
2.5.1 Manipulator .....	54
2.6 Benutzerdokumentation .....	55
<b>3 Zubehör</b> .....	<b>57</b>
3.1 Einführung in Zubehör .....	57
<b>Index</b> .....	<b>59</b>

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

# Überblick über diese Produktspezifikation

## Über diese Produktspezifikation

Sie ist eine Leistungsbeschreibung des 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
- Spezifikation verfügbarer Varianten und Optionen

## 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.

## Anwender

Sie 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 5.6x.	3HAC050945-003
<i>Produktspezifikation - Steuerungssoftware IRC5</i> IRC5 mit Hauptcomputer DSQC1000 und RobotWare 6.	3HAC050945-003
<i>Produkthandbuch - IRB 4400</i>	3HAC022032-003
<i>Product specification - Robot user documentation, IRC5 with RobotWare 6</i>	3HAC052355-001

## Revisionen

Revision	Beschreibung
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersetzt 3HAC9117-1 (Englisch), 3HAC10768-1 (Französisch), 3HAC10395-1 (Deutsch), 3HAC10782-1 (Spanisch) und 3HAC10761-1 (Italienisch).</li> <li>• Die Tabelle mit den Umgebungstemperaturen wurde angepasst</li> <li>• Text für Foundry Prime aktualisiert</li> </ul>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenrichtlinie aktualisiert</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Aktualisierungen und geringfügige Korrekturen</li> </ul>

Fortsetzung auf nächster Seite

## Überblick über diese Produktspezifikation

Fortsetzung

Revision	Beschreibung
C	<ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine Aktualisierungen und geringfügige Korrekturen</li><li>• Option „Foundry Prime“ entfernt</li><li>• Abbildung für Montagewerkzeug geändert</li></ul>
D	<ul style="list-style-type: none"><li>• Angepasster Text für Prüfungen nach ISO</li><li>• IRB 4400/L10 hinzugefügt</li></ul>
E	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geringfügige Aktualisierungen/Korrekturen</li></ul>
F	<ul style="list-style-type: none"><li>• Text für Foundry Plus aktualisiert.</li></ul>
G	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Zeichnung der wichtigsten Abmessungen für IRB 4400/L10 wurden aktualisiert</li></ul>
H	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geringfügige Korrekturen/Aktualisierungen</li></ul>
J	<ul style="list-style-type: none"><li>• RT und AT wurden gemäß der neuen ISO-Ausmessung eingestellt.</li></ul>
K	<ul style="list-style-type: none"><li>• Werte geändert, siehe <a href="#">Leistung gemäß ISO 9283 auf Seite 41</a></li><li>• Schraubengröße IRB 4400 geändert zu M20</li><li>• Einschränkung für das Lastdiagramm hinzugefügt</li></ul>
L	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aktualisierte Liste der geltenden Standards.</li><li>• Zeichenansicht der Montagebohrungen für zusätzliche Geräte.</li></ul>
M	Veröffentlicht in Ausgabe R18.1. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ändern Sie die allgemeine Beschreibung der Lastdiagramme.</li></ul>
N	Veröffentlicht in Ausgabe R20D. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Garantieabschnitt aktualisiert.</li><li>• Aktualisierte Informationen zu <i>Absolute Accuracy</i>.</li></ul>
P	Veröffentlicht in Ausgabe R21A. Die folgenden Überholungen wurden in dieser Aktualisierung vorgenommen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Wiederholbarkeitswerte wurden aktualisiert.</li></ul>



# 1 Beschreibung

## 1.1 Struktur

### 1.1.1 Einführung in die Struktur

---

#### Roboterfamilie

Der IRB 4400 ist ein 6-achsiger Industrieroboter, der speziell für diejenigen Zweige der Fertigungsindustrie entwickelt wurde, in denen flexible, roboterbasierte Automatisierung eingesetzt wird. Der Roboter verfügt über integrierte Prozess-Software, eine offene Struktur, die speziell für eine flexible Verwendung ausgelegt wurde. Darüber hinaus verfügt er über umfangreiche Kommunikationsmöglichkeiten mit externen Systemen.

---

#### 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 Ausführung von Anwendungsprogrammen, den Datenaustausch usw. (Siehe Produktspezifikation, Steuerung IRC5 mit FlexPendant.)

---

#### 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 Anwendungsunterstützung ausgerüstet werden. Hierzu gehören beispielsweise Kleben und Schweißen, Kommunikationsfunktionen, Netzwerkkommunikation, und erweiterte Funktionen wie z. B. Multi-Tasking, Sensorüberwachung usw. Eine umfassende Beschreibung der optionalen Software entnehmen Sie der „Produktspezifikation, Steuerungssoftware IRC5“.

---

#### Foundry Plus

##### Foundry Plus

Die Option Foundry Plus ist für raue Arbeitsbedingungen vorgesehen, bei denen Kühlmittel auf den Roboter gesprüht werden und er Schmierstoffen und Metallspritzern ausgesetzt ist – typische Merkmale von Gießereianwendungen und ähnlichen Anwendungen. Typische Anwendungen sind Spritzguss und die Teileentfernung bei Druckgussmaschinen, die Bearbeitung bei Sandguss, Schwerkraftguss usw. (Informationen zu Wasch- und ähnlichen Anwendungen finden Sie unter 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 Foundry Plus-Roboter haben. Der Foundry Plus-Roboter ist über einen Grundanstrich zum Korrosionsschutz mit

*Fortsetzung auf nächster Seite*

# 1 Beschreibung

## 1.1.1 Einführung in die Struktur

### Fortsetzung

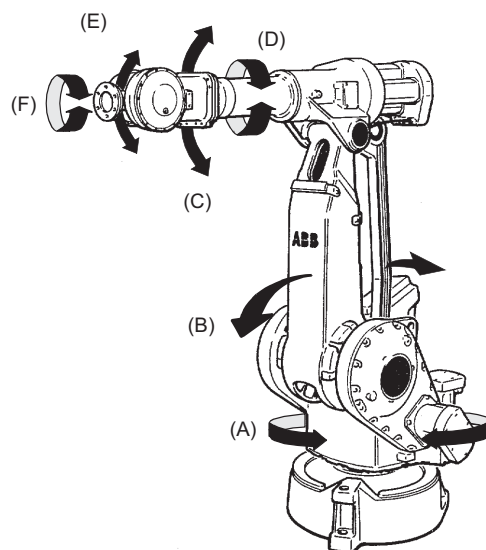
einem Zwei-Komponenten-Epoxidharz beschichtet. Um den Korrosionsschutz noch weiter zu optimieren, wurden vorbeugende Maßnahmen auf ausgesetzten und wichtigen Bereichen hinzugefügt. Dennoch können kontinuierliche Wasserspritzer und ähnliche rostbildende Flüssigkeiten zur Entstehung von Rost auf den unlackierten Flächen, Gelenken oder anderen ungeschützten Oberflächen des Roboters führen. Unter diesen Umständen wird empfohlen, der Flüssigkeit Rostschutzmittel beizumengen oder andere Maßnahmen zur Verhinderung von Rostbildung zu ergreifen. Der gesamte Roboter erfüllt vom Sockel bis zum Handgelenk IP67 die Norm IEC 60529. Das bedeutet, dass kein Wasser und keine festen Fremdstoffe in die elektrischen Gehäuse gelangen können. Unter anderem sind alle empfindlichen Teile besser geschützt als bei der Standardversion.

Besondere Merkmale von Foundry Plus:

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

Der Foundry Plus-Roboter kann mit geeigneter Reinigungsausrüstung entsprechend dem Produkthandbuch gereinigt werden. Um den Schutz des Foundry Plus-Roboters aufrechtzuerhalten, müssen Reinigung und Wartung ordnungsgemäß durchgeführt werden, da durch eine falsche Reinigungsmethode z.B. der Rostschutz abgewaschen werden kann.

## Manipulatorachsen



xx1100000607

Fortsetzung auf nächster Seite

# 1 Beschreibung

## 1.1.1 Einführung in die Struktur

*Fortsetzung*

<b>Pos.</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Pos.</b>	<b>Beschreibung</b>
A	Achse 1	B	Achse 2
C	Achse 3	D	Achse 4
E	Achse 5	F	Achse 6

# 1 Beschreibung

## 1.1.2 Verschiedene Roboterversionen

### 1.1.2 Verschiedene Roboterversionen

#### Allgemeines

Der IRB 4400 ist in zwei Varianten erhältlich, für die Bodenmontage (keine Neigung um die X- oder Y-Achse zulässig).

Robotertyp	Handhabungskapazität (kg)	Reichweite (m)
IRB 4400/60	60	1.96
IRB 4400/L10	10	2.55

#### Manipulatorgewicht

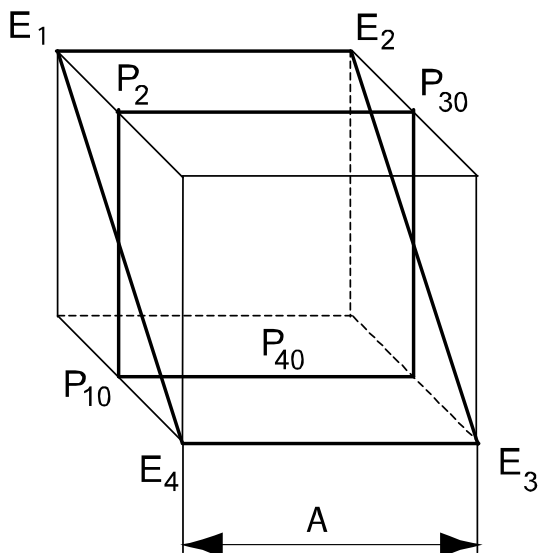
Robotertyp	Gewicht
IRB 4400/60	1.040 kg
IRB 4400/L10	1.040 kg

#### Sonstige technische Daten

Daten	Beschreibung	Hinweis
Schalldruckpegel	Schalldruckpegel außerhalb des Arbeitsraums	< 70 dB (A) Leq (gemäß EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG)

#### Leistungsaufnahme bei max. Last

Art der Bewegung	IRB 4400/60	IRB 4400/L10
ISO-Würfel, max. Geschwindigkeit	1,33 kW	1,28 kW



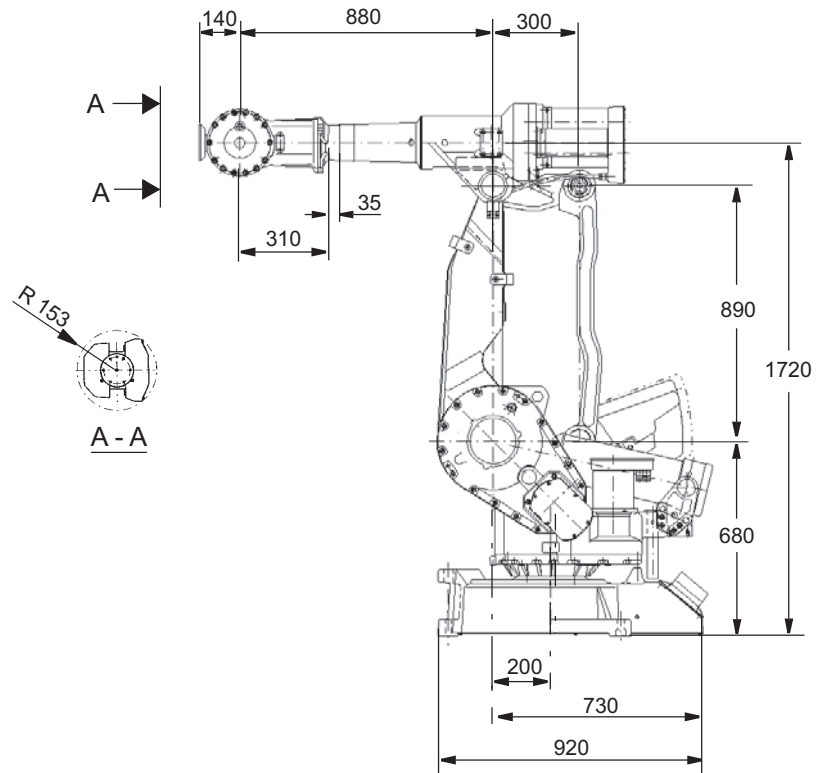
xx0900001012

Pos.	Beschreibung
A	630 mm <sup>i</sup>

<sup>i</sup> 1000 mm gültig für IRB 4400/L10

Fortsetzung auf nächster Seite

#### Abmessungen IRB 4400/60



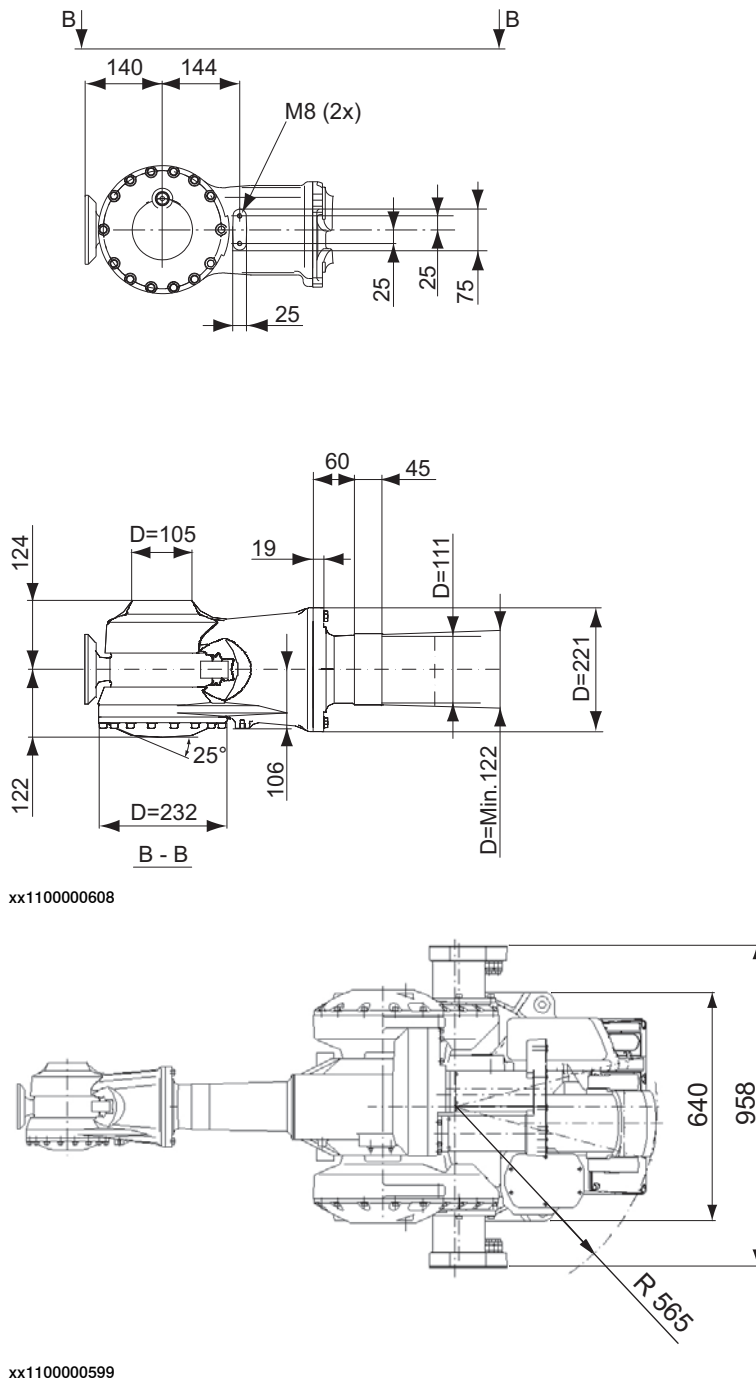
xx110000598

Fortsetzung auf nächster Seite

# 1 Beschreibung

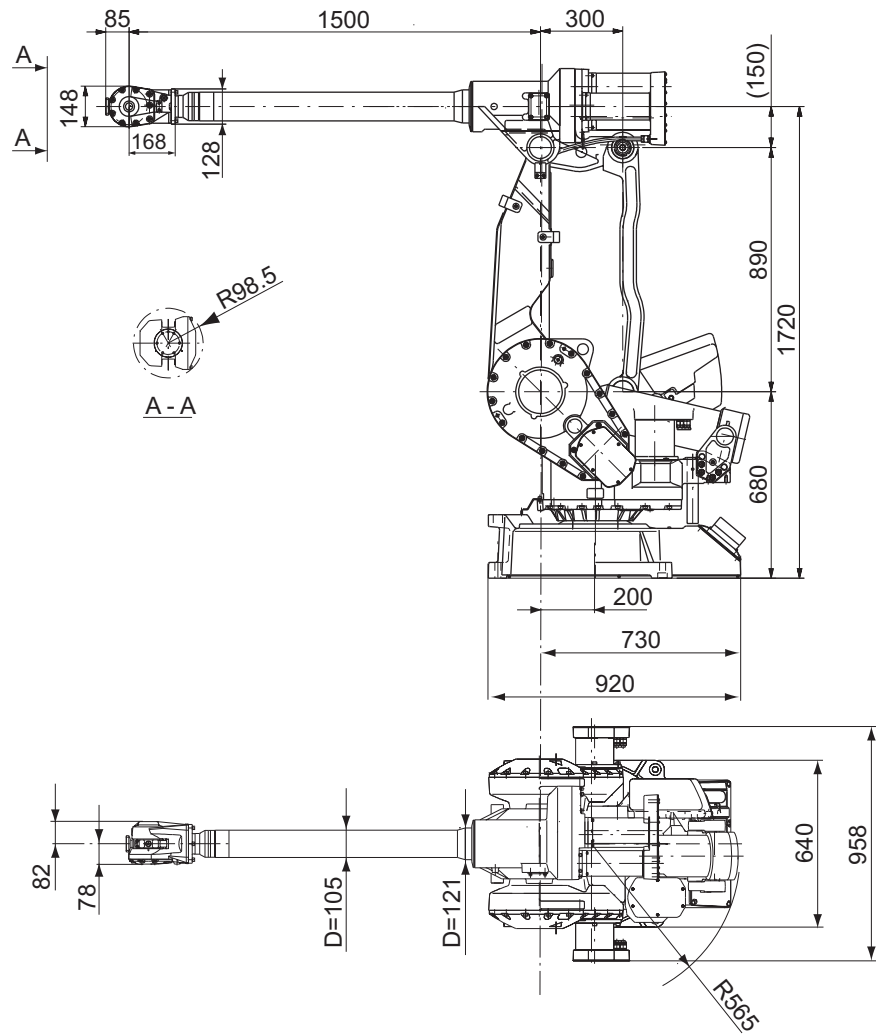
## 1.1.2 Verschiedene Roboterversionen

Fortsetzung



Fortsetzung auf nächster Seite

Abmessungen IRB 4400/L10



xx1300002623

# 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, ISO

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 60204-1:2005	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
IEC 62061:2005	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

#### 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 434-14	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

Fortsetzung auf nächster Seite



Norm	Beschreibung
IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments
IEC 61000-6-4 (Option 129-1)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments
ISO 13732-1:2008	Ergonomics of the thermal environment - Part 1
IEC 60974-1:2012 <sup>i</sup>	Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
IEC 60974-10:2014 <sup>f</sup>	Arc welding equipment - Part 10: EMC requirements
ISO 14644-1:2015 <sup>ii</sup>	Classification of air cleanliness
IEC 60529:1989 + A2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

<sup>i</sup> Gilt nur für Roboter zum Lichtbogenschweißen. Ersetzt IEC 61000-6-4 für Roboter zum Lichtbogenschweißen.

<sup>ii</sup> 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 4400 ist für die Bodenmontage vorgesehen (keine Neigung um die X- oder Y-Achse zulässig). Es kann ein Endeffektor mit einem Maximalgewicht von 10 kg bis 60 kg inklusive Nutzlast am Werkzeugflansch (Achse 6) angebracht werden. Siehe Lastdiagramme.

#### Zusätzliche Lasten

Zusatzausrüstung kann am Oberarm und am Sockel angebracht werden. Befestigungsbohrungen für Zusatzausrüstung siehe „Montage von Zusatzausrüstung“.

#### Begrenzungen des Arbeitsbereichs

Der Arbeitsbereich der Achsen 1-2 kann mithilfe von mechanischen Anschlägen eingeschränkt werden, und der von Achse 3 durch Endlagenschalter. An jeder Achse können Electronic Position Switches zur Positionsanzeige des Manipulators verwendet werden.

### 1.3.2 Umgebungsbedingungen

#### Schutzarten

Roboterversion	Schutzart Standard IEC60529
Standardmanipulator	IP54
Foundry Plus Manipulator	IP67, Hochdruckreinigung möglich

#### 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 <sup>i</sup> bis + 45 °C
Für die Steuerung	Standard/Option	Siehe „Produktspezifikation, Steuerung IRC5 mit FlexPendant“.
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)

<sup>i</sup> 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

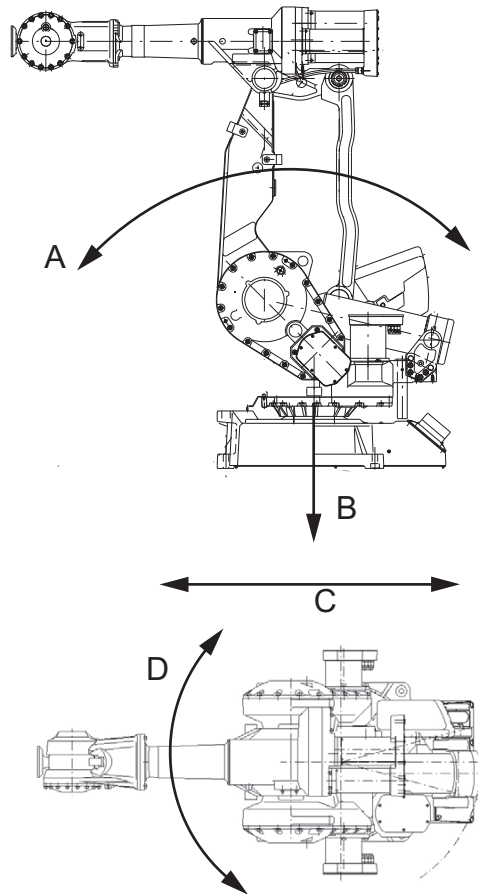
### 1.3.3 Montage des Manipulators

Maximale Last bezogen auf das Basis-Koordinatensystem

#### Maximale Last IRB 4400

##### Bodenmontage

Kraft	Dauerbelastung (Betrieb)	Max. Last (Not-Halt)
Kraft xy	$\pm 7500 \text{ N}$	$\pm 9000 \text{ N}$
Kraft z	$+9500 \pm 2000 \text{ N}$	$+9500 \pm 3000 \text{ N}$
Drehmoment xy	$\pm 14000 \text{ Nm}$	$\pm 16000 \text{ Nm}$
Drehmoment z	$\pm 2000 \text{ Nm}$	$\pm 4000 \text{ Nm}$



xx1100000593

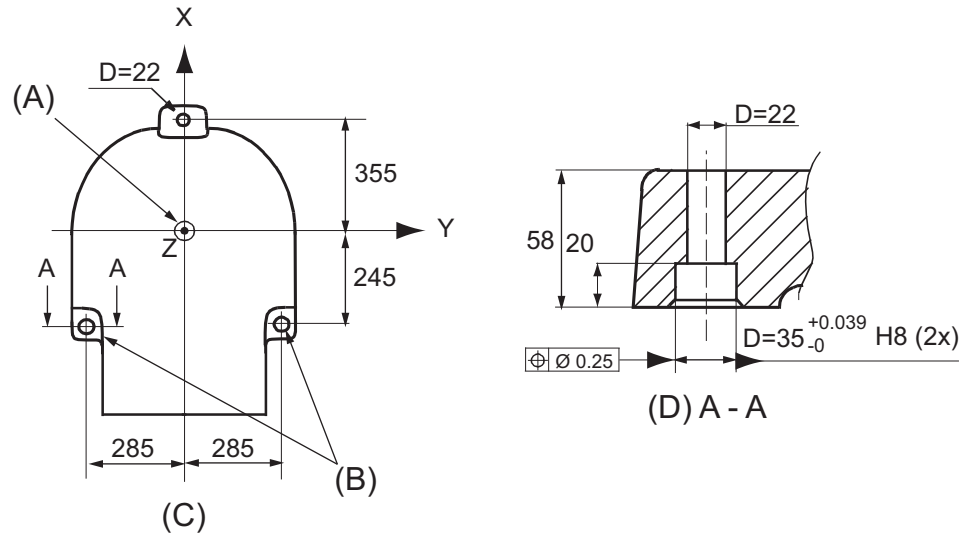
A	Drehmoment $_{xy}$ ( $T_{xy}$ )
B	Kraft $_z$ ( $F_z$ )
C	Kraft $_{xy}$ ( $F_{xy}$ )
D	Drehmoment $_z$ ( $T_z$ )

Fortsetzung auf nächster Seite

### 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 ( $F_{xy}$ ).

### Befestigungsbohrungen, Robotersockel



xx110000594

Pos.	Beschreibung
A	Z= Mittellinie
B	Gleiche Abmessungen
C	Sicht vom Sockelboden
D	Abschnitt

Fortsetzung auf nächster Seite



### 1.4 Kalibrierung und Referenzpunkte

#### 1.4.1 Kalibriermethoden

##### Überblick

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

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 calib.cfg enthalten, die zusammen mit dem Roboter geliefert wird. Die Datei gibt die korrekten Resolver-/Motorpositionen entsprechend der Grundstellung des Roboters an.</p>	Calibration Pendulum

*Fortsetzung auf nächster Seite*

# 1 Beschreibung

## 1.4.1 Kalibriermethoden

Fortsetzung

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"> <li>• mechanische Toleranzen in der Roboterstruktur,</li> <li>• Beugung des Roboters durch Lasten</li> </ul> <p>Die Absolute accuracy-Kalibrierung konzentriert sich auf die Positionierungsgenauigkeit im kartesischen Koordinatensystem des Roboters.</p> <p>Die Absolute accuracy-Kalibrierungsdaten befinden sich auf der seriellen Messbaugruppe (SMB) im Roboter.</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 der Absolute accuracy-Kalibrierung kalibriert wurden, befindet sich neben dem Typenschild des Roboters 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; margin: 10px 0;">  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> <p><b>ABSOLUTE ACCURACY</b></p> <p style="font-size: small;">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 und 5 aktualisiert.</p>	Wrist Optimization

### Kurze Beschreibung der Kalibriermethoden

#### Calibration Pendulum-Methode

Calibration Pendulum ist eine Standardkalibriermethode für die Kalibrierung aller Roboter von ABB (mit Ausnahme von IRB 6400R, IRB 640, IRB 1400H und IRB 4400S).

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

- Calibration Pendulum II
- Reference Calibration

Fortsetzung auf nächster Seite



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.

#### 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 Standardkalibriermethode.

Die folgenden Routinen sind für die Wrist Optimization verfügbar:

- Wrist Optimization

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.

#### 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.

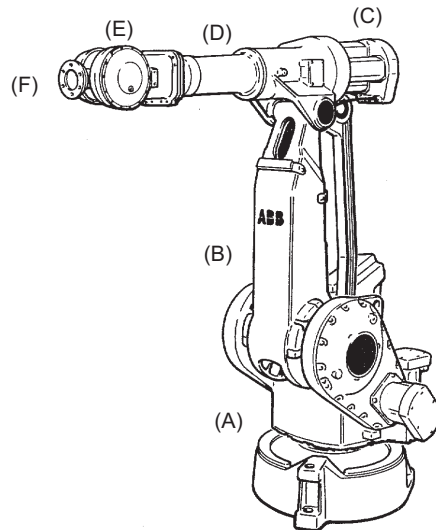
# 1 Beschreibung

## 1.4.2 Feinkalibrierung

### 1.4.2 Feinkalibrierung

#### Allgemeines

Die Feinkalibrierung wird mit dem Kalibrierpendel durchgeführt, siehe *Bedienungsanleitung - Calibration Pendulum*.



xx1100000590

Pos.	Beschreibung	Pos.	Beschreibung
A	Achse 1	B	Achse 2
C	Achse 3	D	Achse 4
E	Achse 5	F	Achse 6

#### Kalibrierung

Kalibrierung	Stelle
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:

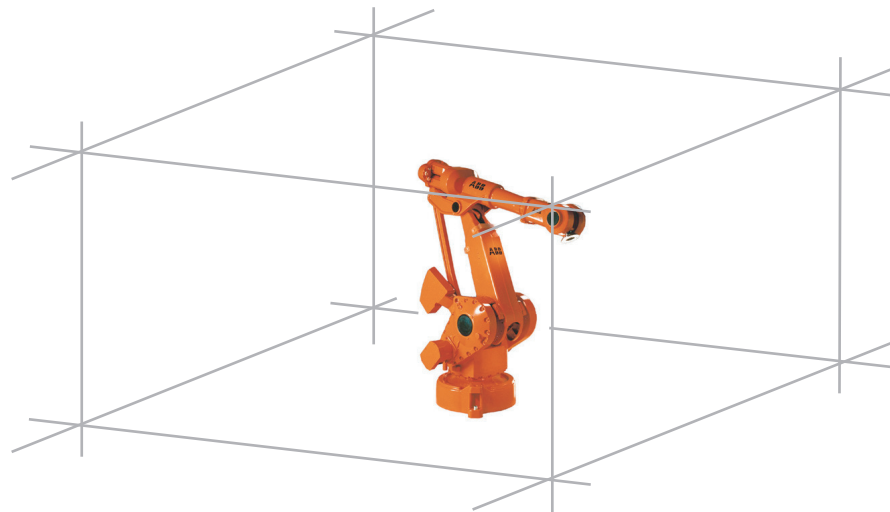
- Austauschbarkeit von Robotern
- Offline-Programmierung mit keinem oder mit minimalem Aufwand
- Online-Programmierung mit exakter Bewegung und Werkzeugumorientierung
- Programmierung mit exakter Offset-Bewegung, z. B. im Verhältnis zum Bilderkennungssystem oder zur Offset-Programmierung
- Wiederverwendung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



xx110000606

#### Enthaltene Komponenten

Jeder *Absolute Accuracy*-Roboter wird geliefert mit:

- Kompensationsparameter, die auf der seriellen Messbaugruppe des Roboters gespeichert sind
- einem Birth Certificate (Geburtsurkunde), dem *Absolute Accuracy*-Messprotokoll für die Kalibrierung und die Prüfungssequenz.

*Fortsetzung auf nächster Seite*

# 1 Beschreibung

---

## 1.4.3 Absolute Accuracy-Kalibrierung

### Fortsetzung

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

*Absolute Accuracy* unterstützt stehend und hängend montierte Roboter. Die Kompensationsparameter unterscheiden sich für am Boden montierte und hängend montierte Roboter 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.

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
- Verfahreinheit



#### Hinweis

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

---

#### RAPID-Instruktionen

In dieser Option sind keine RAPID-Instruktionen enthalten.

Fortsetzung auf nächster Seite

### Produktionsdaten

Typische Produktionsdaten zur Kalibrierung sind:

Roboter	Positionierungsgenauigkeit (mm)		
	Durchschnitt	Max.	% innerhalb 1 mm
IRB 4400/60 IRB 4400/L10	0,30	0,75	100

# 1 Beschreibung

---

## 1.5.1 Einführung in Lastdiagramme

## 1.5 Lastdiagramme

### 1.5.1 Einführung in 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

Im Robotersystem ist die Serviceroutine LoadIdentify verfügbar. Diese ermöglicht dem Benutzer das Erstellen einer automatischen Definition von Werkzeug und Last, um korrekte Lastparameter zu bestimmen. Ausführliche Informationen finden Sie in der *Bedienanleitung - IRC5 mit FlexPendant*, Artikelnummer 3HAC16590-1.



#### WARNUNG

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

---

#### Allgemeines

Die Lastdiagramme enthalten ein Nennlastträgheitsmoment  $J_0$  von  $2.5 \text{ kgm}^2$  und eine zusätzliche Last von 15 kg am Oberarmgehäuse, 5 kg am Handgelenk und 35 kg am Rahmen für IRB 4400/60.

Die Lastdiagramme enthalten ein Nennlastträgheitsmoment  $J_0$  von  $0.04 \text{ kgm}^2$  und eine zusätzliche Last von 15 kg am Oberarmgehäuse, 2 kg am Handgelenk und 35 kg am Rahmen für IRB 4400/L10.

Bei einem anderen Trägheitsmoment wird das Lastdiagramm geändert. Für Roboter, die kippen dürfen oder hängend oder wandmontiert sind, sind die vorgegebenen Lastdiagramme gültig, und somit ist es auch möglich, RobotLoad innerhalb dieser Kipp- und Achsgrenzen zu verwenden.

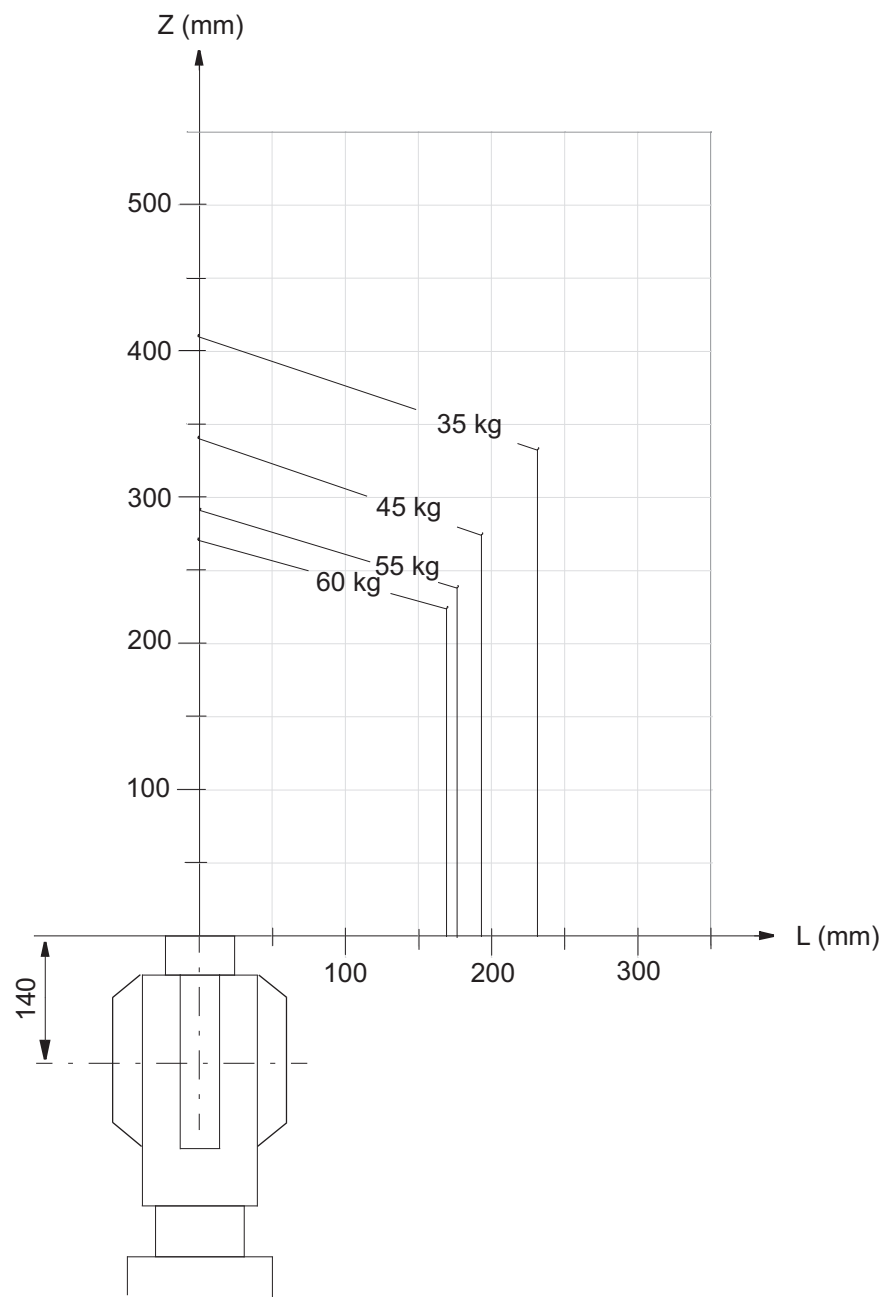
*Fortsetzung auf nächster Seite*

### Überprüfung des Lastfalls mit RobotLoad

Verwenden Sie für eine einfache Überprüfung eines bestimmten Lastfalls das Berechnungsprogramm ABB RobotLoad. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer ABB-Niederlassung vor Ort.

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.

### Lastdiagramm IRB 4400/60



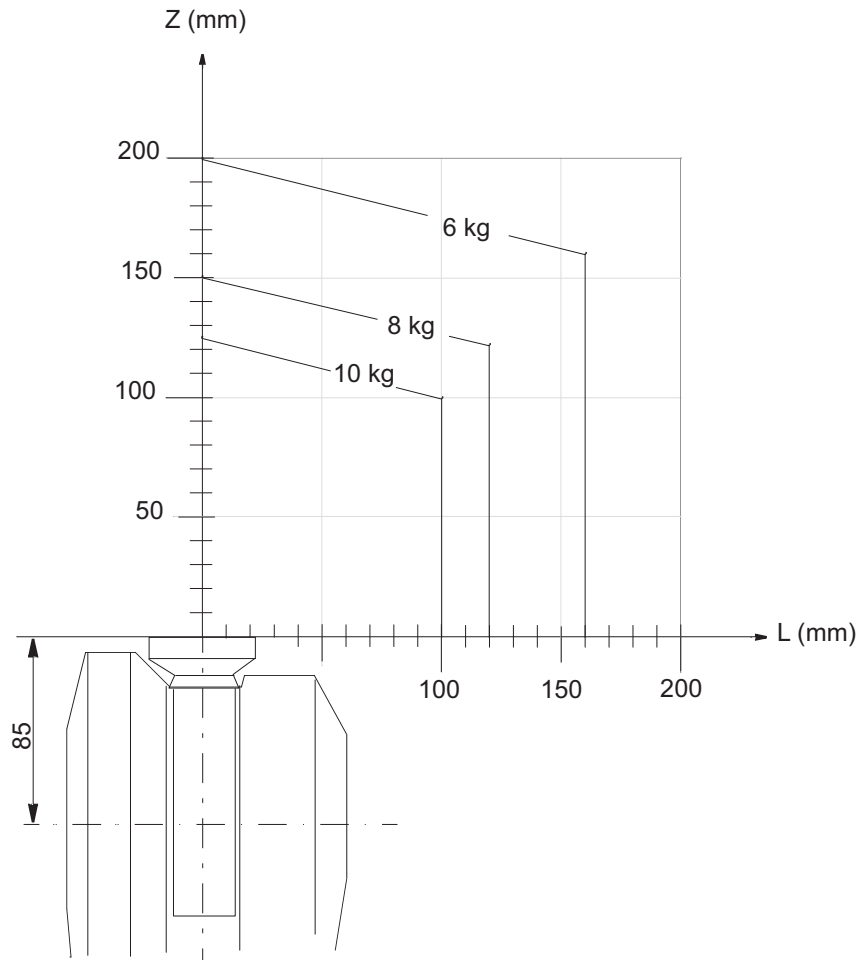
*Fortsetzung auf nächster Seite*

# 1 Beschreibung

## 1.5.1 Einführung in Lastdiagramme

Fortsetzung

### Lastdiagramm IRB 4400/L10





1.5.2 Maximale(s) Last und Trägheitsmoment bei voller und eingeschränkter Bewegung von Achse 5

1.5.2 Maximale(s) Last und Trägheitsmoment bei voller und eingeschränkter Bewegung von Achse 5

Information



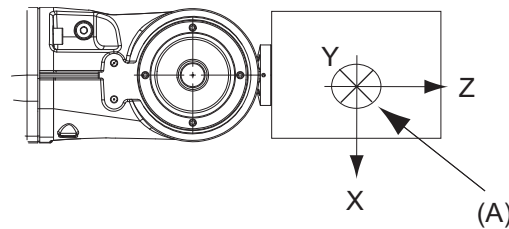
Hinweis

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  $\text{kgm}^2$ .  
 $L = \sqrt{x^2 + y^2}$ .

Volle Bewegung von Achse 5 ( $\pm 120^\circ$ )

Achse	Robotertyp	Maximales Trägheitsmoment
5	IRB 4400/60	$Ja5 = \text{Last} \times ((Z + 0,14^2 + L^2) + \max. (J_{0x}, J_{0y}) \leq 30,0 \text{ kgm}^2$
6	IRB 4400/60	$Ja6 = \text{Last} \times L^2 + J_{0z} \leq 17,5 \text{ kgm}^2$

Achse	Robotertyp	Maximales Trägheitsmoment
5	IRB 4400/L10	$Ja5 = \text{Last} \times ((Z + 0,085^2 + L^2) + \max (J_{0x}, J_{0y}) \leq 1,15 \text{ kgm}^2$
6	IRB 4400/L10	$Ja6 = \text{Last} \times L^2 + J_{0z} \leq 0,70 \text{ kgm}^2$



xx110000601

# 1 Beschreibung

## 1.5.3 Handgelenk-Drehmoment

### 1.5.3 Handgelenk-Drehmoment

#### Maximales Drehmoment aufgrund von Nutzlast

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



#### Hinweis

Die Werte 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. Wenden Sie sich an die ABB-Niederlassung vor Ort.

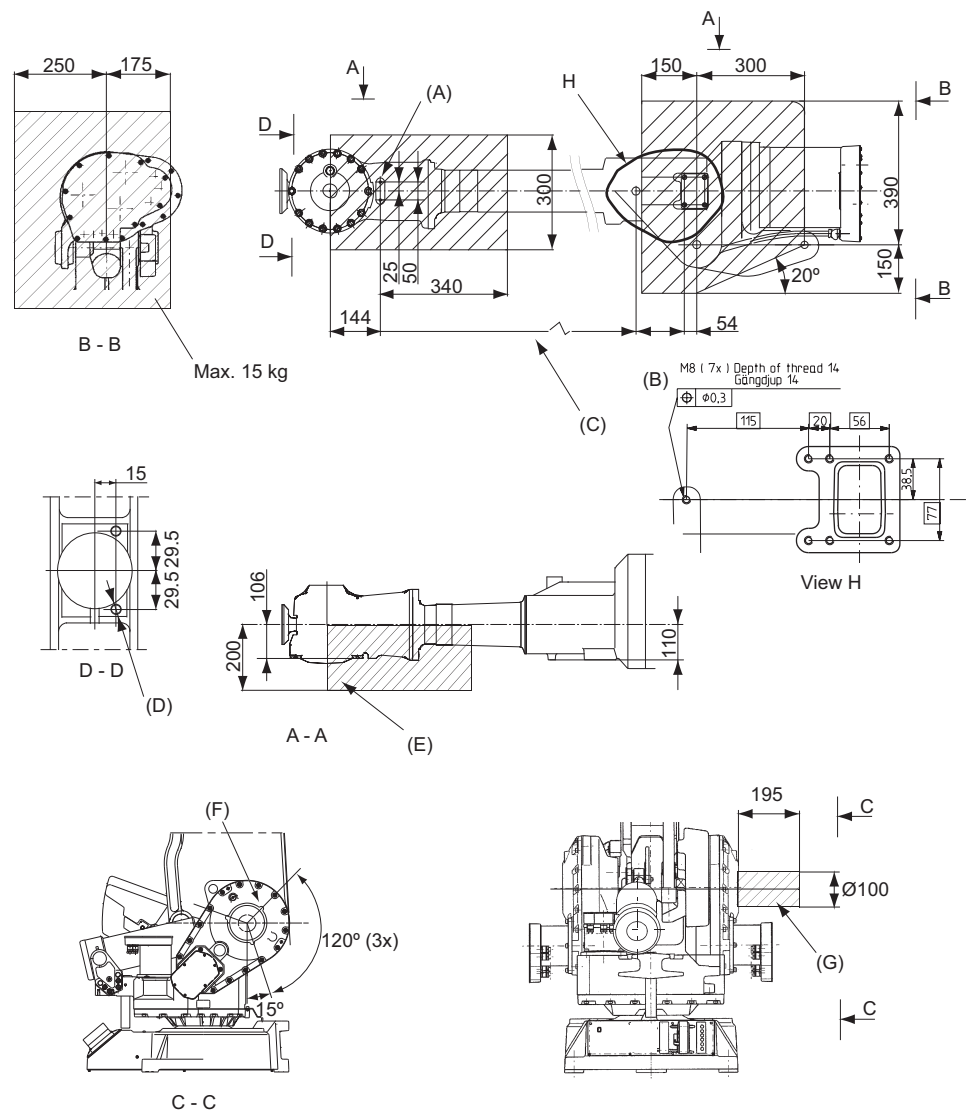
Robotertyp	Max. Handgelenk-Drehmoment Achse 4 und 5	Max. Handgelenk-Drehmoment Achse 6	Max. Drehmoment gültig bei Last
IRB 4400/60	242 Nm	98,9 Nm	60 kg
IRB 4400/L10	20,6 Nm	9,81 Nm	10 kg

### 1.6 Anbringen von Zusatzausrüstung

#### Oberarm und Sockel

Der Roboter ist am Oberarm und an der Basis mit Gewindebohrungen zur Montage von Zusatzausrüstung versehen.

IRB 4400/60



xx130000001

Pos.	Beschreibung
A	M8 (2x) Wird bei Option 218-6 verwendet, Gewindetiefe 9 mm
B	M8 (x7) Gewindetiefe 14 mm
C	571 mm
D	M6 (2x), Schnitttiefe 12 mm
E	Max. 5 kg bei maximalem Handhabungsgewicht

Fortsetzung auf nächster Seite

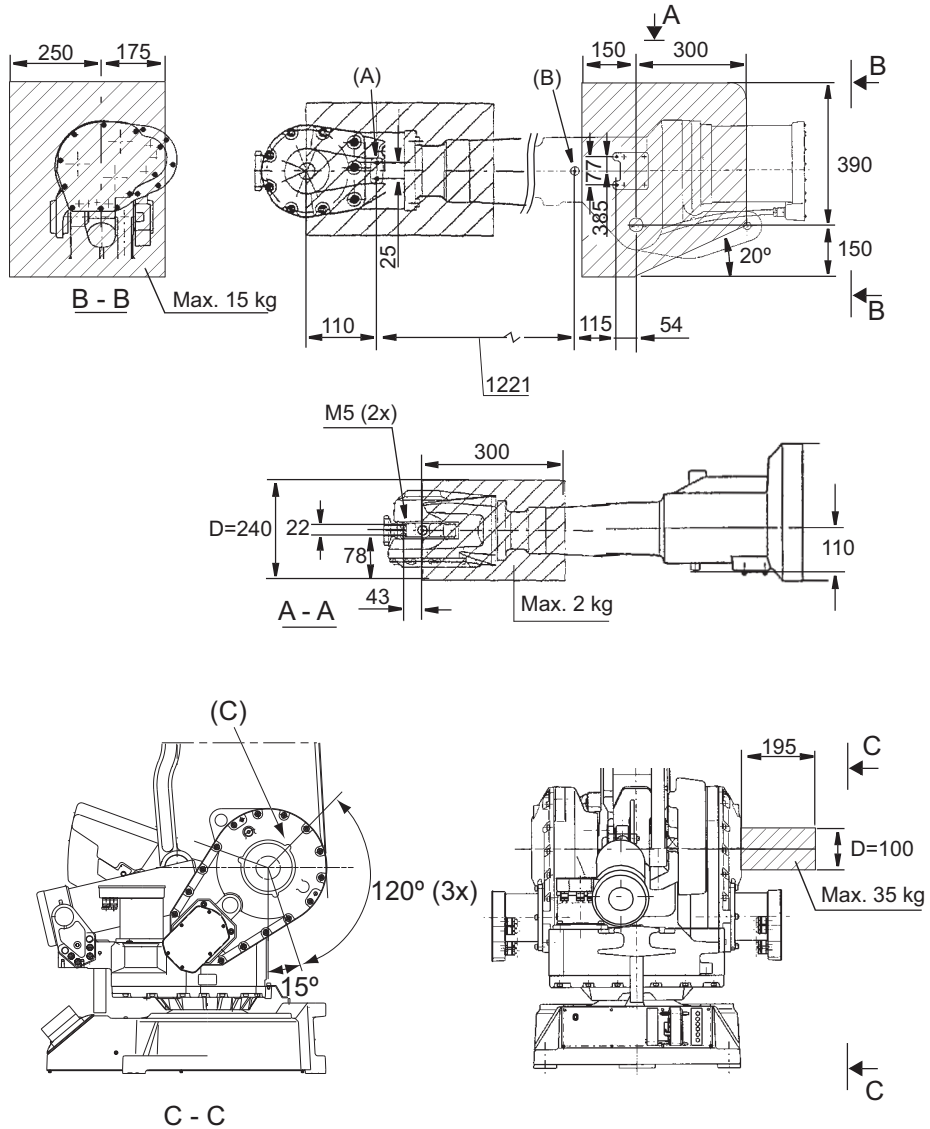
# 1 Beschreibung

## 1.6 Anbringen von Zusatzausrüstung

Fortsetzung

Pos.	Beschreibung
F	M8 (3x), R=92 mm, Tiefe 16 mm (Bei Option 34-1 sind diese Bohrungen belegt)
G	Max. 35 kg

IRB 4400/L10



xx1300002625

Pos.	Beschreibung
A	M6 (x2) Gewindetiefe 15 mm
B	M8 (3x) Gewindetiefe 14 mm
C	M8 (x3) R= 92 mm, Gewindetiefe 16 mm (Bei Option 34-1 sind diese Bohrungen belegt)

Fortsetzung auf nächster Seite

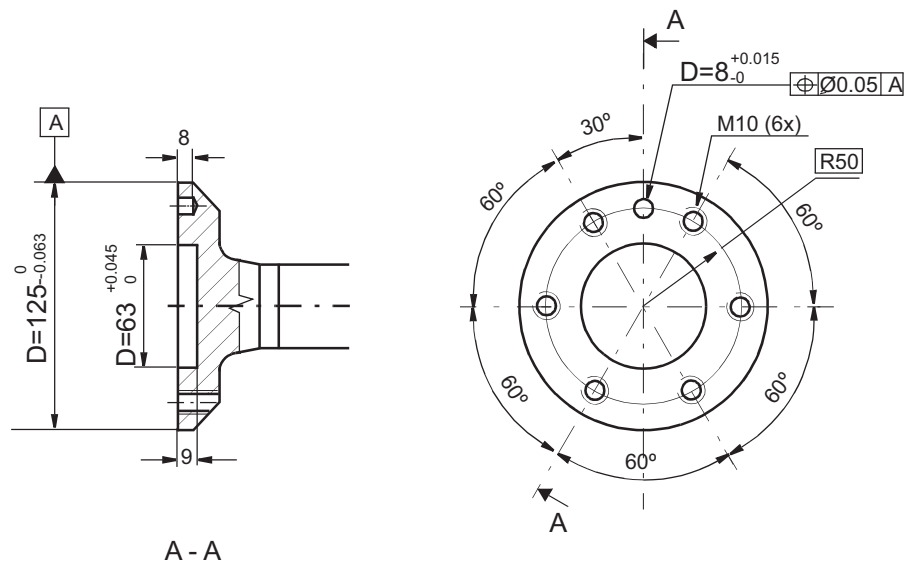


### Hinweis

Maximale Lasten dürfen niemals überschritten werden!

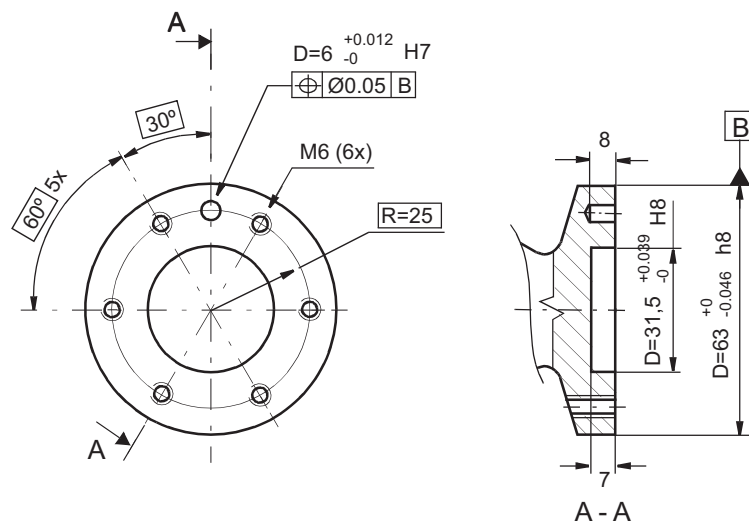
### Werkzeugflansch

IRB 4400/60



xx110000602

IRB 4400/L10



xx1300002626

Zur Befestigung des Greifwerkzeugflanschs am Roboterwerkzeugflansch muss jede der Bohrungen für 6 Schrauben der Klasse 12.9 verwendet werden. Mindestens 10 mm genutzte Gewindelänge.

# 1 Beschreibung

---

## 1.7 Wartung und Fehlerbehebung

### 1.7 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

#### Einführung in die Roboterbewegung

Achse	Art der Bewegung	Bewegungsbereich
1	Rotationsbewegung	+ 165° bis - 165°
2	Armbewegung	+ 95° bis - 70°
3	Armbewegung	+65° bis -60°
4	Rotationsbewegung	+ 200° bis - 200°
5	Neigebewegung	+ 120° bis - 120°
6	Drehbewegung	+ 400° bis - 400° + 200 <sup>i</sup> Umdr. <sup>ii</sup> bis - 200 Umdr. <sup>iii</sup> Max.

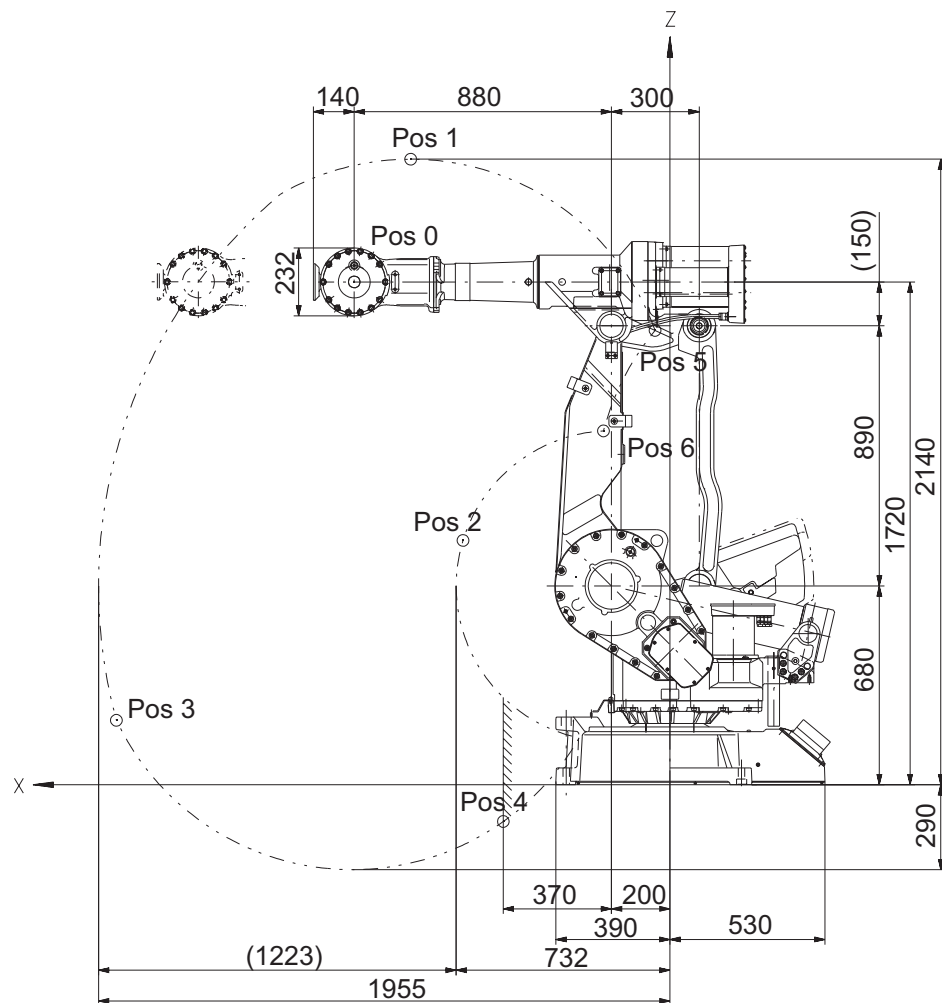
<sup>i</sup> + 183 Umdr. bis - 183 Umdr. gültig für IRB 4400/L10

<sup>ii</sup> Umdr. = Umdrehungen.

<sup>iii</sup> Der Standardarbeitsbereich für Achse 6 kann durch eine Änderung der Parameterwerte in der Software erweitert werden.

Option 610-1 „Unabhängige Achse“ kann zum Zurücksetzen des Bewegungszählers verwendet werden, nachdem die Achse gedreht wurde (die Achse muss nicht „zurückgedreht“ werden).

IRB 4400/60



xx110000592

Fortsetzung auf nächster Seite

# 1 Beschreibung

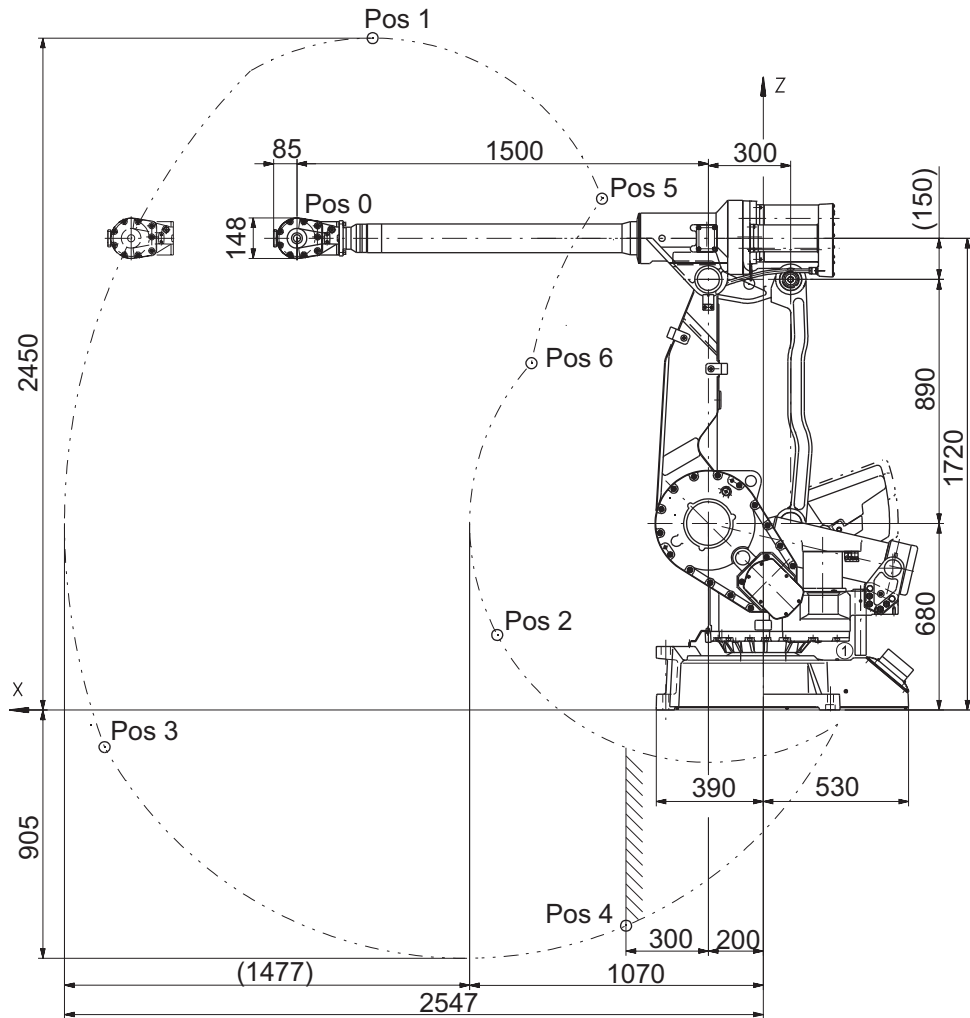
## 1.8 Roboterbewegung

### Fortsetzung

Positionen in der Mitte des Handgelenks (mm) und Winkel (Grad):

Positionnr. siehe Abbildung oben	Position X (mm)	Position Z (mm)	Winkel Achse 2 (Grad)	Winkel Achse 3 (Grad)
0	1080	1720	0	0
1	887	2140	0	-30
2	708	836	0	65
3	1894	221	95	-60
4	570	-126	95	40
5	51	1554	-70	40
6	227	1210	-70	65

IRB 4400/L10



xx1300002627

Positionen in der Mitte des Handgelenks (mm) und Winkel (Grad):

Positionnr. siehe Abbildung oben	Position X (mm)	Position Z (mm)	Winkel Achse 2 (Grad)	Winkel Achse 3 (Grad)
0	1700	1720	0	0

Fortsetzung auf nächster Seite

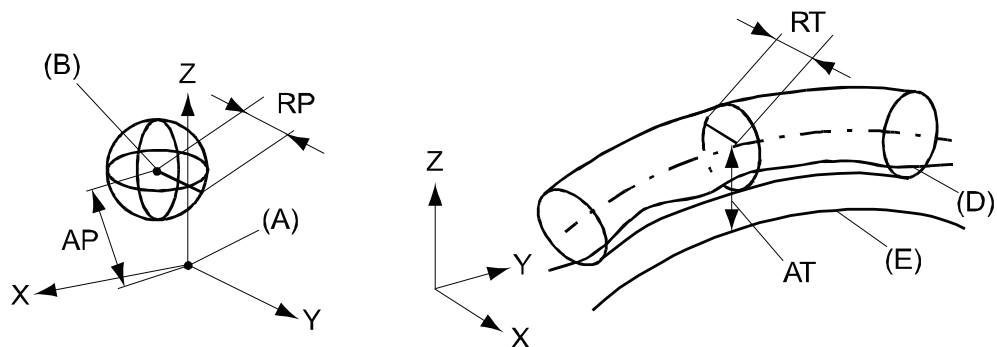


Positionnr. siehe Abbildung oben	Position X (mm)	Position Z (mm)	Winkel Achse 2 (Grad)	Winkel Achse 3 (Grad)
1	1424	2450	0	-30
2	970	274	0	65
3	2401	-135	95	-60
4	500	-786	95	24
5	588	1864	-70	40
6	845	1265	-70	65

### Leistung gemäß ISO 9283

Bei maximaler Nennlast, maximalem Offset und einer Geschwindigkeit von 1,6 m/s auf der schiefen ISO-Testebene, mit allen sechs Achsen in Bewegung. Das Ergebnis kann abweichen, abhängig von der Stelle im Arbeitsbereich, an der der Roboter positioniert, Geschwindigkeit, Armkonfiguration, der Richtung, aus welcher er sich der Position nähert, der Laderichtung des Armsystems. 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 4400/60	IRB 4400/L10
Positionswiederholgenauigkeit, RP (in mm)	0.06	0.05
Positionsgenauigkeit, AP <sup>i</sup> (in mm)	0.03	0.04
Lineare Bahnwiederholgenauigkeit, RT <sup>ii</sup> (mm)	0.09	0.16
Lineare Bahngenauigkeit, AT <sup>ii</sup> (mm)	0.36	0.34

Fortsetzung auf nächster Seite

# 1 Beschreibung

## 1.8 Roboterbewegung

### Fortsetzung

Beschreibung	IRB 4400/60	IRB 4400/L10
Positionsstabilisierungszeit (PSt) bei einer Abweichung von höchstens 0.2 mm (s)	0.27	0.25

- i 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
- ii Die Werte AT und RT für IRB 4400/60 werden bei einer Geschwindigkeit von 250 mm/s gemessen
- Die obigen Werte sind die durchschnittlichen Testwerte für eine Reihe von Robotern.

### Geschwindigkeit

#### Maximale Achsgeschwindigkeit

Robotertyp	Achse 1	Achse 2	Achse 3	Achse 4	Achse 5	Achse 6
IRB 4400/60	150 °/s	120 °/s	120 °/s	225 °/s	250 °/s	330 °/s
IRB 4400/L10	150 °/s	150 °/s	150 °/s	370 °/s	330 °/s	381 °/s

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

#### Achsenauflösung

Etwa 0,01° für jede Achse.

### Bremsweg/-dauer

Bremsweg/-dauer für Not-Halt (Kategorie 0), Programmstopp (Kategorie 1) und Ausfall der Netzspannung bei max. Geschwindigkeit, max. Ausdehnung und max. Last, Kategorien gemäß EN 60204-1. Alle Ergebnisse stammen aus Tests an einer sich bewegenden Achse. Alle Bremswege gelten für bodenmontierte Roboter ohne Neigung.

Robotertyp	Achse	Kategorie 0		Kategorie 1		Ausfall der Netzstromversorgung	
		A	B	A	B	A	B
IRB 4400/60	1	65	0.9	84	1.0	76	0.9
	2	16	0.3	24	0.4	22	0.3
	3	15	0.3	25	0.4	23	0.3

Robotertyp	Achse	Kategorie 0		Kategorie 1		Ausfall der Netzstromversorgung	
		A	B	A	B	A	B
IRB 4400/L10	1	45	0.6	63	0.8	57	0.7
	2	17	0.2	28	0.3	25	0.3
	3	13	0.2	27	0.3	26	0.3

	Beschreibung
A	Bremsweg in Grad
B	Bremsdauer (s)

### 1.9 Signale

Zum Anschluss von Zusatzausrüstung am Manipulator sind Kabel in der Manipulatorverkabelung integriert, ein Anschluss FCI UT07 14 12SH44N und ein Anschluss FCI UT07 18 23SH44N am hinteren Teil des Oberarms.

Ein Schlauch für Druckluft ist ebenfalls im Manipulator integriert. Es befindet sich ein Einlass (R1/4") am Sockel und ein Auslass (R1/4") am hinteren Teil des Oberarms.

Typ	Anzahl	Wert
Signale	23	50 V, 250 mA
Leistung	10	250 V, 2 A
Luft	1	Max. 8 bar, Schlauchinnendurchmesser 8 mm

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

## 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 4400 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)
435-38	IRB 4400/60	60/1.96
435-41	IRB 4400/L10	10/2.55

---

#### Manipulatorfarbe

Option	Beschreibung	Hinweis
209-1	ABB Orange, Standard	
209-2	ABB Weiß, Standard	
209-202	ABB Graphit/Weiß, Standard	Standardfarbe
209-	Der Roboter ist in der ausgewählten RAL-Farbe lackiert.	



#### Hinweis

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

---

#### Schutz

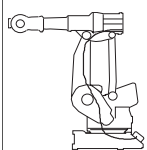
Option	Beschreibung
287-4	Norm

*Fortsetzung auf nächster Seite*

Option	Beschreibung
287-3	<p><b>Foundry Plus</b></p> <p>Die Option Foundry Plus ist für raue Arbeitsbedingungen vorgesehen, bei denen Kühlmittel auf den Roboter gesprüht werden und er Schmierstoffen und Metallspritzern ausgesetzt ist – typische Merkmale von Gießereianwendungen und ähnlichen Anwendungen. Typische Anwendungen sind Spritzguss und die Teileentfernung bei Druckgussmaschinen, die Bearbeitung bei Sandguss, Schwerkraftguss usw. (Informationen zu Wasch- und ähnlichen Anwendungen finden Sie unter 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 Foundry Plus-Roboter haben. Der Foundry Plus-Roboter ist über einen Grundanstrich zum Korrosionsschutz mit einem Zwei-Komponenten-Epoxidharz beschichtet. Um den Korrosionsschutz noch weiter zu optimieren, wurden vorbeugende Maßnahmen auf ausgesetzten und wichtigen Bereichen hinzugefügt. Dennoch können kontinuierliche Wasserspritzer und ähnliche rostbildende Flüssigkeiten zur Entstehung von Rost auf den unlackierten Flächen, Gelenken oder anderen ungeschützten Oberflächen des Roboters führen. Unter diesen Umständen wird empfohlen, der Flüssigkeit Rostschutzmittel beizumengen oder andere Maßnahmen zur Verhinderung von Rostbildung zu ergreifen. Der gesamte Roboter erfüllt vom Sockel bis zum Handgelenk IP67 die Norm IEC 60529. Das bedeutet, dass keine Flüssigkeiten und keine festen Fremdstoffe in die elektrischen Gehäuse gelangen können. Unter anderem sind alle empfindlichen Teile besser geschützt als bei der Standardversion.</p> <p><b>Besondere Merkmale von Foundry Plus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserte Abdichtung, um gemäß IP67 das Eindringen in Hohlräume zu verhindern</li> <li>- Zusätzlicher Schutz von Kabeln und Elektronik</li> <li>- Spezialabdeckungen zum Schutz von Behältern</li> <li>- Bewährte Steckverbinder</li> <li>- Rostschutz an Schrauben, Unterlegscheiben und unlackierten/bearbeiteten Flächen</li> <li>- Erweitertes Service- und Wartungsprogramm</li> </ul> <p>Der Foundry Plus-Roboter kann mit geeigneter Reinigungsausrüstung entsprechend dem Produkthandbuch gereinigt werden. Um den Schutz des Foundry Plus-Roboters aufrechtzuerhalten, müssen Reinigung und Wartung ordnungsgemäß durchgeführt werden, da durch eine falsche Reinigungsmethode z.B. der Rostschutz abgewaschen werden kann.</p>

### Medienschnittstelle

#### Luftversorgung und Signale für Zusatzausrüstung am Oberarm.

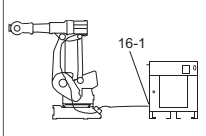
Option	Beschreibung	
218-8	Integrierter Schlauch und Kabel für den Anschluss zusätzlicher Ausrüstung am Manipulator am hinteren Teil des Oberarms.	

*Fortsetzung auf nächster Seite*

## 2 Spezifikation der Varianten und Optionen

### 2.2 Manipulator Fortsetzung

#### Anwendungsschnittstelle Anschluss an

Option	Beschreibung
16-1, Schrank <sup>i</sup>	Die Signale sind an 12-polige Schraubklemmen, Phoenix MSTB 2.5/12-ST-5.08, in der Steuerung angeschlossen. 

<sup>i</sup> Hinweis! In einer IRC5 MultiMove-Anwendung haben zusätzliche Roboter kein eigenes Control Module (Steuerungsmodul). Die Schraubklemmen mit der internen Verkabelung werden separat geliefert und müssen im Control Module (Steuerungsmodul) des Hauptroboters oder in einer anderen Einkapselung (z. B. einem SPS-Schrank) montiert werden.

#### Steckverbindersatz

Lose Steckverbinder, geeignet für die Anschlüsse für die Anwendungsschnittstelle und Positionsschalter.

Das Kit besteht aus Steckverbindern, Stiften und Buchsen.

Option	Beschreibung
431-1	Für die Anschlüsse am Oberarm, wenn Anwendungsschnittstelle vorhanden, Option 218-8 oder Option 218-6.
239-1	Für die Anschlüsse am Sockel, wenn Verbindung mit dem Manipulator, Option 16-2.

#### 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.

#### Electronic Position Switches (EPS)

Die mechanischen Positionsschalter zur Anzeige der Position der drei Hauptachsen werden mit elektronischen Positionsschaltern für bis zu 7 Achsen ersetzt, um Flexibilität und Stabilität zu erhöhen. Weitere ausführliche Informationen finden Sie unter *Produktspezifikation - Steuerung IRC5 mit FlexPendant* und *Anwendungshandbuch - Elektronische Positionsschalter*.

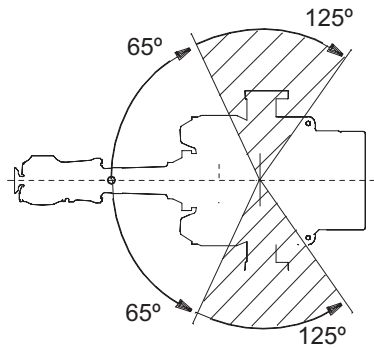
#### Begrenzung des Arbeitsbereichs Achse 1

Um die Sicherheit des Roboters zu erhöhen, kann der Arbeitsbereich von Achse 1 begrenzt werden.

Option	Beschreibung
28-1	Achse 1 Zwei zusätzliche Anschläge für die Beschränkung des Arbeitsbereichs. Die Anschläge können in einem Bereich von 65° bis 125° montiert werden. Siehe Abbildung unten.

Fortsetzung auf nächster Seite



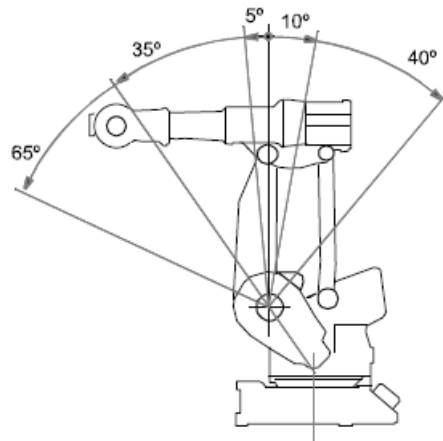


xx110000605

### Arbeitsbereich Achse 2

Um die Sicherheit des Roboters zu erhöhen, kann der Arbeitsbereich von Achse 2 begrenzt werden.

Option	Beschreibung
32-1	Achse 2 Anschläge für die Beschränkung des Arbeitsbereichs. Die Abbildung unten zeigt die Montagepositionen der Anschläge.



xx110000597

### Arbeitsbereich Achse 3

Um die Sicherheit des Roboters zu erhöhen, kann der Arbeitsbereich von Achse 3 begrenzt werden.

Option	Beschreibung
34-1	Achse 3 Ausrüstung zum elektrischen Einschränken des Arbeitsbereichs in Schritten von 5°.

*Fortsetzung auf nächster Seite*

## 2 Spezifikation der Varianten und Optionen

### 2.2 Manipulator

Fortsetzung

#### 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

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> <b>Hinweis</b></p> <p>Es gelten besondere Bedingungen, siehe <i>Robotics Sachmängelhaftungsrichtlinien</i>.</p>

## 2 Spezifikation der Varianten und Optionen

---

### 2.3 Positionierer

### 2.3 Positionierer

---

#### Allgemeines

Informationen zu Positionierern finden Sie unter *Produktspezifikation - IRBP /D2009, 3HAC038208-003*.

## 2.4 Verfahreninheit

---

### Allgemeines

Informationen zu Verfahrenseinheiten finden Sie in der Produktspezifikation 2HEA802965-001.

## 2 Spezifikation der Varianten und Optionen

---

### 2.5.1 Manipulator

## 2.5 Bodenkabel

### 2.5.1 Manipulator

---

#### Länge des Manipulatorkabels

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

#### Anschluss für parallele Kommunikation

Option	Länge
94-1	7 m
94-2	15 m
94-4	30 m

## 2.6 Benutzerdokumentation

---

### Benutzerdokumentation

Die Benutzerdokumentation beschreibt den Roboter ausführlich, einschließlich der Wartungs- und Sicherheitsanweisungen.



#### **Tipp**

Sie finden alle Dokumente über das myABB-Unternehmensportal  
[www.abb.com/myABB](http://www.abb.com/myABB).

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

Weitere Informationen finden Sie unter *Produktspezifikation - Steuerung IRC5 mit FlexPendant* und *Produktspezifikation - Steuerungssoftware IRC5*.

---

#### Roboter-Peripheriegeräte

- Verfahreneinheit
- Motoreinheiten
- Positionierer

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen

# Index

## A

Absolute Accuracy, 27  
Absolute Accuracy, Kalibrierung, 25  
Anweisungen, 55

## B

Benutzerdokumentation, 55  
Bestandssachmängelhaftung, 50

## C

CalibWare, 24

## D

Dokumentation, 55

## E

Electronic Position Switches, 48  
EPS, 48

## F

Feinkalibrierung, 26

## H

Handbücher, 55

## K

Kalibrierung  
Standard, 23  
Kalibrierpendel, 26

## Kalibrierung

Typ Absolute Accuracy, 24  
Kalibrierung, Absolute Accuracy, 25  
Kompensationsparameter, 27

## N

Normen, 16  
ANSI, 16  
CAN, 16  
EN IEC, 16  
EN ISO, 16

## O

Optionen, 45

## P

Produktnormen, 16

## S

Sachmängelhaftung, 50  
Sicherheitsnormen, 16  
Standardsachmängelhaftung, 50

## V

Varianten, 45

## W

Wartungsanweisungen, 55

## Z

Zubehör, 57







**ABB AB**

**Robotics & Discrete Automation**

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 (0) 21 344 400

**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 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](http://abb.com/robotics)**