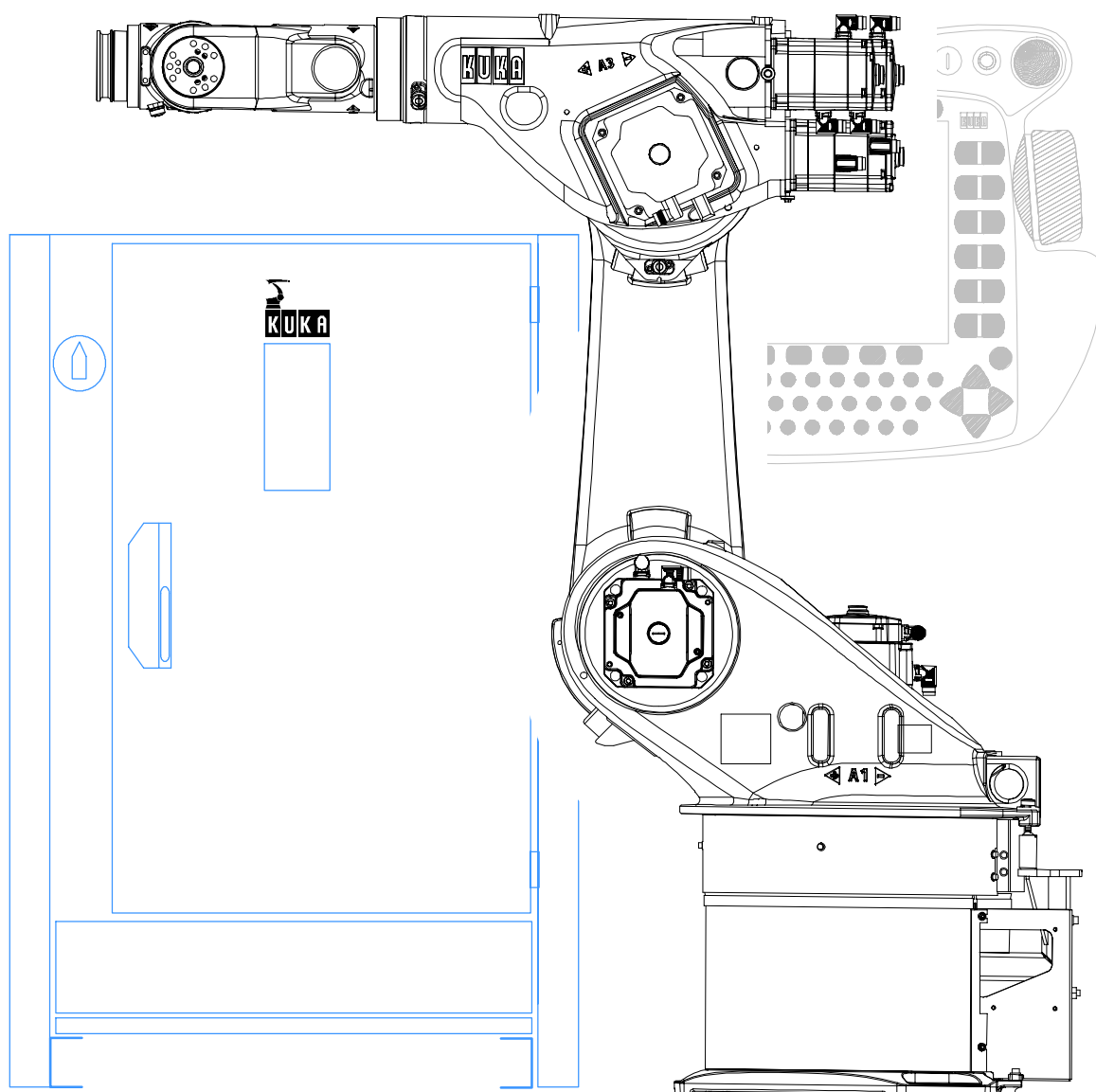


**Roboter
Robots**

**KR 30 HA
KR 60 HA**



Inhaltsverzeichnis

1	SYSTEMBESCHREIBUNG	3
1.1	Allgemeines	3
1.2	Robotermechanik	4
1.3	Aufstellung	4
1.4	Austausch	5
1.5	Transport	5
2	ZUBEHÖR (AUSWAHL)	6
2.1	Roboterbefestigung	6
2.2	Zusätzliche Linearachse	6
2.3	Integrierte Energiezuführung für Achse 1 bis Achse 3	6
2.4	Arbeitsbereichsüberwachung	6
2.5	Arbeitsbereichsbegrenzung	6
2.6	KTL-Justage-Set	6
2.7	Zahnriemenspannungs-Messgerät für Zentralhand	6
2.8	Freidrehvorrichtung für Roboterachsen	6
3	TECHNISCHE DATEN	7
	Abbildungen	21-33

1 SYSTEMBESCHREIBUNG

1.1 Allgemeines

Die Roboter KR 30 HA und KR 60 HA (Bild 1-1) sind sechssachsig Industrierober mit Gelenkkinnematik für alle Bahnsteuerungsaufgaben. Ihre Haupteinsatzgebiete sind:

- YAG-Laserstrahlschweißen
- MIG/MAG-Schweißen
- Bearbeiten.

Die Roboter KR 30 HA, KR 60 HA, KR 60 L45 HA und KR 60 L30 HA werden am Boden oder an der Decke eingebaut. Aufgrund einer werkseitig durchgeführten speziellen Vermessung weisen sie eine hohe Bahngenauigkeit und ein sehr gutes Positionierverhalten auf.

Alle Grundkörper der beweglichen Hauptbaugruppen bestehen aus Leichtmetallguss. Dieses Auslegungskonzept wurde im Hinblick auf wirtschaftlichen Leichtbau und hohe Torsions- und Biegefestigkeit CAD- und FEM-optimiert. Hieraus resultiert eine hohe Eigenfrequenz des Roboters, der dadurch ein gutes dynamisches Verhalten mit hoher Schwingungssteifigkeit aufweist.

Gelenke und Getriebe bewegen sich weitgehend spielfrei, alle bewegten Teile sind abgedeckt. Alle Antriebsmotoren sind steckbare, bürstenlose AC-Servomotoren – wartungsfrei und sicher gegen Überlastung geschützt.

Die Grundachsen sind dauergeschmiert, d. h. ein Ölwechsel ist frühestens nach 20 000 Betriebsstunden erforderlich.

Alle Roboterkomponenten sind bewusst einfach und übersichtlich gestaltet, in ihrer Anzahl minimiert und durchweg leicht zugänglich. Der Roboter kann auch als komplette Einheit schnell und ohne wesentliche Programmkorrektur ausgetauscht werden. Überkopfbewegungen sind möglich.

Durch diese und zahlreiche weitere Konstruktionsdetails sind die Roboter schnell und betriebsicher, wartungsfreundlich und wartungsarm. Sie benötigen nur wenig Stellfläche und können aufgrund der besonderen Aufbaugeometrie sehr nahe am Werkstück stehen. Die durchschnittliche Lebensdauer liegt, wie bei allen KUKA-Robotern, bei 10 bis 15 Jahren.

Jeder Roboter wird mit einer Steuerung ausgerüstet, deren Steuer- und Leistungselektronik in einem gemeinsamen Steuerschrank integriert sind (siehe gesonderte Spezifikation). Sie ist platzsparend, anwender- und servicefreundlich. Der Sicherheitsstandard entspricht der EU-Maschinenrichtlinie und den einschlägigen Normen (u.a. DIN EN 775).

Die Verbindungsleitungen zwischen Roboter und Steuerung enthalten alle hierfür notwendigen Versorgungs- und Signalleitungen. Sie sind am Roboter steckbar, auch die Energie- und Medienleitungen für den Betrieb von Werkzeugen (Zubehör "Integrierte Energiezuführung für Achse 1 bis Achse 3"). Diese Leitungen sind im Bereich der Grundachse 1 fest im Inneren des Roboters installiert. Bei Bedarf können die Energie- und Medienleitungen für den Betrieb von Werkzeugen mit Hilfe von Systemschnittstellen an den nachgeordneten Achsen entlang bis zum Werkzeug geführt werden.

1.2 Robotermechanik

Der Roboter besteht aus einem feststehenden Grundgestell, auf dem sich um eine senkrechte Achse das Karussell mit Schwinge, Arm und Hand dreht (Bild 1-1).

Die Hand (Bild 1-2) dient mit ihrem Anbauflansch der Aufnahme von Werkzeugen (z. B. Greifer, Schweißgerät).

Die Bewegungsmöglichkeiten der Roboterachsen gehen aus Bild 1-3 hervor.

Die Wegmessung für die Grund- und Handachsen (A 1 bis A 3 bzw. A 4 bis A 6) erfolgt über ein zyklisch absolutes Wegmesssystem mit einem Resolver für jede Achse.

Der Antrieb erfolgt durch transistorgesteuerte, trägheitsarme AC-Servomotoren. In die Motoreinheiten sind Bremse und Resolver raumsparend integriert.

Der Arbeitsbereich des Roboters wird in allen Achsen über Software-Endschalter begrenzt. Mechanisch werden die Arbeitsbereiche der Achsen 1, 2, 3 und 5 über Endanschläge mit Pufferfunktion begrenzt.

Als Zubehör "Arbeitsbereichsbegrenzung" sind für die Achsen 1 bis 3 mechanische Anschläge für eine aufgabenbedingte Begrenzung des jeweiligen Arbeitsbereichs lieferbar.

Für größere Anforderungen an mechanische und thermische Belastung steht die Zentralhandvariante "F" zur Verfügung. Sie ist umfangreicher abgedichtet und mit korrosionsbeständigen Bauteilen ausgestattet. Zum Erhalt der Belastbarkeit sind kürzere Wartungsintervalle einzuhalten.

1.3 Aufstellung

Für die Aufstellung des Roboters gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Variante 1

Diese Variante ist mit Aufnahmebolzen und Schrauben als Zubehör "Maschinengestellbefestigungssatz" lieferbar.

Der Roboter wird auf eine vorbereitete Stahlkonstruktion gesetzt und mit sechs Schrauben festgeschraubt (Bild 1-4). Seine Einbauposition wird durch zwei Aufnahmebolzen bestimmt, was seine wiederholbare Austauschbarkeit ermöglicht.

- Variante 2

Diese Variante ist mit Zwischenplatten, Aufnahmebolzen, Verbundanker und Schrauben als Zubehör "Fundamentbefestigungssatz" lieferbar.

Der Roboter wird mit drei Zwischenplatten (Bild 1-5) auf den vorbereiteten Hallenboden gesetzt. Seine Einbauposition wird durch zwei Aufnahmebolzen bestimmt, was seine wiederholbare Austauschbarkeit ermöglicht. Die Befestigung des Roboters erfolgt mit sechs Schrauben auf den Zwischenplatten.

Die Zwischenplatten werden vor dem Aufsetzen des Roboters mit je drei Verbundankern am Hallenboden befestigt.

- Variante 3

Diese Variante ist mit Zwischenplatte, Aufnahmebolzen und Schrauben als Zubehör "Adapterplatte" lieferbar.

Die Zwischenplatte wird vor dem Aufsetzen des Roboters mit acht Sechskantschrauben auf einer vorbereiteten Stahlkonstruktion befestigt. Die Bestigung des Roboters erfolgt mit sechs Schrauben auf der Zwischenplatte (Bild 1-6). Seine Einbauposition wird durch zwei Aufnahmebolzen bestimmt, was seine wiederholbare Austauschbarkeit ermöglicht.

ACHTUNG bei Variante 2:

Bei der Vorbereitung eines Fundamentes sind die einschlägigen Bauvorschriften hinsichtlich Betonqualität ($\geq$ B 25 nach DIN 1045) und Tragfähigkeit des Untergrundes zu beachten. Bei der Anfertigung ist auf eine ebene und ausreichend glatte Oberfläche zu achten.

Das Einbringen der Verbundanker muss sehr sorgfältig erfolgen, damit die während des Betriebes auftretenden Kräfte (Bild 1-7) sicher in den Boden geleitet werden. Bild 1-7 kann auch für weitergehende statische Untersuchungen herangezogen werden.

1.4 Austausch

Bei Produktionsanlagen mit einer größeren Anzahl von Robotern ist die Austauschbarkeit der Roboter untereinander von Bedeutung. Sie wird gewährleistet

- durch die Reproduzierbarkeit der werkseitig markierten Synchronisationsstellungen aller Achsen, der sogenannten mechanischen Null-Stellungen, und
- durch die rechnerunterstützte Nullpunktjustage,

und sie wird zusätzlich begünstigt

- durch eine fernab vom Roboter und vorweg durchführbare Offline-Programmierung sowie
- durch die reproduzierbare Aufstellung des Roboters.

Service- und Wartungsarbeiten (u. a. die Hand und die Motoren betreffend) erfordern abschließend die Herbeiführung der elektrischen und der mechanischen Null-Stellung (Kalibrierung) des Roboters. Zu diesem Zweck sind werkseitig Messpatronen an jeder Roboterachse angebracht.

Das Einstellen der Messpatronen ist Teil der Vermessungsarbeiten vor Auslieferung des Roboters. Dadurch, dass an jeder Achse immer mit derselben Patrone gemessen wird, erreicht man ein Höchstmaß an Genauigkeit beim erstmaligen Vermessen und beim späteren Wiederaufsuchen der mechanischen Null-Stellung.

Für das Sichtbarmachen der Stellung des in der Messpatrone liegenden Tasters wird als Zubehör ein elektronischer Messtaster (KTL-Justage-Set) auf die Messpatrone geschraubt. Beim Überfahren der Messkerbe während des Einstellvorgangs wird das Wegmesssystem automatisch auf elektrisch Null gesetzt.

Nach vollzogener Nullpunkt-Einstellung für alle Achsen kann der Roboter wieder in Betrieb genommen werden.

Die geschilderten Vorgänge ermöglichen es, dass die einmal festgelegten Programme jederzeit auf jeden anderen Roboter desselben Typs übertragen werden können.

1.5 Transport

Beim Transport des Roboters ist auf die Standsicherheit zu achten. Solange der Roboter nicht auf dem Fundament befestigt ist, muss er in Transportstellung gehalten werden.



Der Roboter kann auf zweierlei Weise transportiert werden (Bild 1-8):

Mit Transportgeschirr und Kran

Der Roboter lässt sich mit einem Transportgeschirr, das in drei Ringschrauben am Karussell eingehängt wird, an den Kranhaken hängen und so transportieren.

Für den Transport des Roboters mittels Kran dürfen nur zugelassene Last- und Hebegeschirre mit ausreichender Traglast verwendet werden.



Mit Gabelstapler

Für den Transport mit dem Gabelstapler müssen zwei Staplertaschen (Zubehör) an das Karussell angebaut werden.

Für den Transport des Roboters mittels Gabelstapler dürfen keine Last- oder Hebegeschirre verwendet werden.



Vor jedem Transport muss der Roboter in **Transportstellung** gebracht werden (Bild 1-9):

**KR 30 HA,
KR 60 HA, KR 60 L45 HA, KR 60 L30 HA**

A1	A2	A3	A4	A5	A6
0°	-135°	+155°	0°	+90°	0°

Diese Winkelangaben beziehen sich auf die Anzeige im Display des KCPs für die jeweilige Roboterachse.

Maße für die Verpackung des Roboters im Container (Bild 1-9):

Robotertyp	L (mm)	B (mm)		H (mm)
		1)	2)	
KR 30 HA	1292	1128	688	1793
KR 60 HA	1292	1128	721	1793
KR 60 L45 HA	1467	1128	721	1793
KR 60 L30 HA	1648	1128	721	1793

1) mit Staplertaschen

2) ohne Staplertaschen

2 ZUBEHÖR (Auswahl)

2.1 Roboterbefestigung

Die Befestigung des Roboters kann in drei Varianten erfolgen:

- mit Maschinengestellbefestigungssatz (Bild 1-4)
- mit Fundamentbefestigungssatz (Bild 1-5)
- mit Adapterplatte (Bild 1-6)

Beschreibung siehe Abschnitt 1.3.

2.2 Zusätzliche Linearachse

Mit Hilfe einer Lineareinheit als zusätzliche Fahrachse auf der Basis der Baureihe KL 1500 (Bild 2-1) kann der Roboter translatorisch und frei programmierbar verfahren werden.

2.3 Integrierte Energiezuführung für Achse 1 bis Achse 3

Es stehen verschiedene Energiezuführungen zur Verfügung, z. B. für die Applikation "Handhaben". Die entsprechenden Leitungen verlaufen vom Steckerfeld innerhalb des Grundgestells und dann außen an Karussell und Schwinge bis zu einer Schnittstelle am Arm (Bild 2-2).

Von dort können zusätzliche Leitungen außen am Arm entlang bis zu einer entsprechenden Schnittstelle am Werkzeug geführt werden. Damit entfällt der raumaufwendige Versorgungsgalgen.

2.4 Arbeitsbereichsüberwachung

Die Achsen 1 und 2 können mit Positionsschaltern und Nutenringen, auf denen verstellbare Nocken befestigt sind, ausgerüstet werden. Das ermöglicht die ständige Überwachung der Roboterstellung.

2.5 Arbeitsbereichsbegrenzung

Die Bewegungsbereiche der Achsen 1 bis 3 können mit zusätzlichen mechanischen Anschlägen aufgabenbedingt begrenzt werden.

2.6 KTL-Justage-Set

Um eine für alle Achsen notwendige Nullpunkt-Einstellung durchzuführen, kann der zu einem KTL-Justage-Set gehörende elektronische Messtaster (Bild 2-3 und 3-6) verwendet werden. Er erlaubt ein besonders schnelles, einfaches Messen sowie eine automatische, rechnergestützte Justage und sollte bei der Roboterbestellung mitbestellt werden.

2.7 Zahnriemenspannungs-Messgerät für Zentralhand

Das vollelektronische, mit einem Microcontroller ausgestattete Messgerät ermöglicht das einfache und schnelle Messen von Zahnriemenspannungen durch Frequenzmessung (Bild 2-4).

2.8 Freidrehvorrichtung für Roboterachsen

Mit dieser Vorrichtung kann der Roboter nach einem Störfall mechanisch über die Grundachs-Antriebsmotoren und die Handachs-Antriebsmotoren bewegt werden. Sie sollte nur in Notfällen (z. B. Befreiung von Personen) verwendet werden.

3 TECHNISCHE DATEN

Typen KR 30 HA
KR 60 HA
KR 60 L45 HA
KR 60 L30 HA

Anzahl der Achsen 6 (Bild 1–3)

Lastgrenzen siehe auch Bild 3–1

Robotertyp	KR 30 HA	KR 60 HA	KR 60 L45 HA	KR 60 L30 HA
Hand (ZH) ¹	ZH 30/45/60	ZH 30/45/60	ZH 30/45/60	ZH 30/45/60
Nenn-Traglast [kg]	30	60	45	30
Zusatzlast bei Nenn-Traglast [kg]	35	35	35	35
Max. Gesamtlast [kg]	65	95	80	65

¹ ZH = Zentralhand

Die Abhängigkeit von Traglast und Lage des Traglastschwerpunktes geht aus Bild 3–2 bis 3–4 hervor.

Achsdaten

Die Achsdaten werden nachfolgend angegeben. Die Darstellung der Achsen und ihrer Bewegungsmöglichkeiten geht aus Bild 1–3 hervor. Grundachsen sind die Achsen 1 bis 3, Handachsen die Achsen 4 bis 6.

Alle Angaben in der Spalte “Bewegungsbereich” beziehen sich auf die elektrische Nullstellung und die Anzeige im Display des KCPs für die jeweilige Roboterachse.

KR 30 HA

- Zentralhand, Nenn-Traglast 30 kg

Achse	Bewegungsbereich softwarebegrenzt	Geschwindigkeit
1	±185°	140 °/s
2	+35° bis –135°	126 °/s
3	+158° bis –120°	140 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 HA

- Zentralhand, Nenn-Traglast 60 kg

Achse	Bewegungsbereich softwarebegrenzt	Geschwindigkeit
1	±185°	128 °/s
2	+35° bis –135°	102 °/s
3	+158° bis –120°	128 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 L45 HA

- Zentralhand, Nenn-Traglast 45 kg

Achse	Bewegungsbereich softwarebegrenzt	Geschwindigkeit
1	±185°	128 °/s
2	+35° bis –135°	102 °/s
3	+158° bis –120°	128 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 L30 HA

• Zentralhand, Nenn-Traglast 30 kg

Achse	Bewegungsbereich softwarebegrenzt	Geschwindigkeit
1	±185°	128 °/s
2	+35° bis -135°	102 °/s
3	+158° bis -120°	128 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

Wiederhol- genauigkeit (absolutge- nau vermes- sen)	KR 30 HA	±0,05 mm
	KR 60 HA	±0,05 mm
	KR 60 L45 HA	±0,05 mm
	KR 60 L30 HA	±0,05 mm

Antriebs- system	Elektro-mechanisch, mit tran- sistorgesteuerten AC-Servo- motoren
-----------------------------	---

Hauptab- messungen	siehe Bild 3-7
-------------------------------	----------------

Gewicht	KR 30 HA	ca. 665 kg
	KR 60 HA	ca. 665 kg
	KR 60 L45 HA	ca. 671 kg
	KR 60 L30 HA	ca. 679 kg

Schallpegel	< 75 dB (A) außerhalb des Arbeitsbereiches
--------------------	---

Einbaulage	Boden, Decke Boden- und Deckenroboter müssen für die jeweilige Ein- baulage vermessen sein.
-------------------	--

Aufstellung	siehe Abschnitt 1.3
--------------------	---------------------

Traglastschwerpunkt P	siehe Bild 3-2 bis 3-4
------------------------------	---------------------------

Für alle Nennlasten beträgt der horizontale Abstand (Lz) des Traglastschwerpunktes P von der Flanschfläche 150 mm; der vertikale Abstand (Lxy) von der Drehachse 6 beträgt 120 mm (jeweils Nennabstand).

Arbeitsbereich (Arbeitsraum)

Form und Abmessungen des Arbeitsbereiches gehen aus Bild 3-7 hervor.

Installierte Motorleistung

ca. 14,9 kW

Arbeitsraumvolumen

Das Volumen des Arbeitsraumes beträgt für

KR 30 HA	ca. 27,24 m ³
KR 60 HA	ca. 27,24 m ³
KR 60 L45 HA	ca. 36,89 m ³
KR 60 L30 HA	ca. 47,78 m ³

Bezugspunkt ist hierbei der Schnittpunkt der Achsen 4 und 5.

Umgebungstemperatur

- bei Betrieb:
283 K bis 328 K (+10 °C bis +55 °C)
- bei Betrieb mit SafeRDW:
278 K bis 323 K (+5 °C bis +50 °C)
- bei Lagerung und Transport:
233 K bis 333 K (-40 °C bis +60 °C)

Andere Temperaturgrenzen auf Anfrage.

Schutzart des Roboters	IP 64
(nach EN 60529)	
betriebsbereit, mit angeschlossenen Verbindungsleitungen	

Schutzart der Zentralhand	IP 65
(Standard)	

Farbe

Fußteil (feststehend) schwarz (RAL 9005).
Bewegliche Teile orange (RAL 2003).
Bei "F-Variante" zusätzliche Sonderlackierung.

Anbauflansch an Achse 6

Der Anbauflansch wird in DIN/ISO-Ausführung¹ geliefert (Bild 3-5).
Schraubenqualität für Werkzeuganbau 10.9
Klemmlänge min. 1,5 x d
Einschraubtiefe min. 12 mm
max. 14 mm

HINWEIS: Das dargestellte Flanschbild entspricht der Null-Stellung des Roboters in allen Achsen, besonders auch in Achse 6 (Symbol ↑ zeigt dabei die Lage des jeweiligen Pass-Elementes).

¹ DIN/ISO 9409-1-A100 bei ZH 30/45/60 kg

Contents

1	SYSTEM DESCRIPTION	9
1.1	General	9
1.2	Robot design	10
1.3	Installation	10
1.4	Interchangeability	11
1.5	Transportation	11
2	ACCESSORIES (selection)	12
2.1	Robot installation	12
2.2	Additional linear axis	12
2.3	Integrated energy supply for axis 1 to axis 3	12
2.4	Working range monitoring	12
2.5	Working range limitation	12
2.6	KTL mastering set	12
2.7	Belt tension measuring device for in-line wrist	12
2.8	Release device for robot axes ...	12
3	TECHNICAL DATA	13
	Figures	21-33

1 SYSTEM DESCRIPTION

1.1 General

The robots KR 30 HA and KR 60 HA (Fig. 1-1) are six-axis industrial robots with articulated kinematics for all continuous-path controlled tasks. Their main areas of application are

- YAG laser beam welding
- MIG/MAG welding
- machining.

The robots KR 30 HA, KR 60 HA, KR 60 L45 HA and KR 60 L30 HA are designed for installation on the floor or on the ceiling. They have a high path accuracy and very good positioning behavior due to a special calibration procedure carried out by the manufacturer.

All the main bodies of the principal moving assemblies are made of cast light alloy. This design concept has been optimized by means of CAD and FEM with regard to cost-effective lightweight construction and high torsional and

flexural rigidity. As a result, the robot has a high natural frequency and is thus characterized by good dynamic performance with high resistance to vibration.

The joints and gears are virtually free from backlash; all moving parts are covered. All the axes are powered by brushless AC servomotors of plug-in design, which require no maintenance and offer reliable protection against overload.

The main axes are lifetime-lubricated, i.e. an oil change is necessary after 20,000 operating hours at the earliest.

All the robot components are of intentionally simple and straightforward configuration; the number of them has been minimized and they are all readily accessible. The robot can also be quickly replaced as a complete unit without any major program corrections being required. Overhead motion is possible.

These and numerous other design details make the robots fast, reliable and easy to maintain, with minimal maintenance requirements. They occupy very little floor space and can be located very close to the workpiece on account of the special structural geometry. Like all KUKA robots, they have an average service life of 10 to 15 years.

Each robot is equipped with a controller, whose control and power electronics are integrated in a common cabinet (see separate specification). The controller is compact, user-friendly and easy to service. It conforms to the safety requirements specified in the EU machinery directive and the relevant standards (including EN 775).

The connecting cables between the robot and the controller contain all the relevant energy supply and signal lines. The cable connections on the robot are of the plug-in type, as too are the energy and fluid supply lines for the operation of end effectors ("integrated energy supply for axis 1 to axis 3" accessory). These lines are permanently installed inside main axis 1 of the robot and can be routed along the downstream axes to the end effector with the aid of system interfaces if required.

1.2 Robot design

The robot consists of a fixed base frame, on which the rotating column turns about a vertical axis together with the link arm, arm and wrist (Fig. 1-1).

The wrist (Fig. 1-2) is provided with a mounting flange for the attachment of end effectors (e.g. grippers, welding tools).

The possible movements of the robot axes are depicted in Figure 1-3.

The positions of the main and wrist axes (A 1 to A 3 and A 4 to A 6) are sensed by means of a cyclically absolute position sensing system featuring a resolver for each axis.

Each axis is driven by a transistor-controlled, low-inertia AC servomotor. The brake and resolver are space-efficiently integrated into the motor unit.

The working range of the robot is limited by means of software limit switches on all axes. The working ranges of axes 1, 2, 3 and 5 are mechanically limited by end stops with a buffer function.

Mechanical stops for the application-specific limitation of the respective working ranges of axes 1 to 3 are available as the "working range limitation" accessory.

The in-line wrist variant "F" is available for operating conditions involving greater mechanical and thermal stress. It is more extensively sealed and is fitted with corrosion-resistant components. Shorter maintenance intervals are required to maintain the higher stress rating.

1.3 Installation

There are several possible methods of installing the robot:

- Variant 1

This variant is available with locating pins and bolts as the "machine frame mounting kit" accessory.

The robot is placed on a prepared steel construction and fastened with six bolts (Fig. 1-4). Its position of installation is fixed by means of two locating pins, enabling it to be exchanged in a repeatable manner.

- Variant 2

This variant is available with intermediate plates, locating pins, chemical anchors and bolts as the "mounting base kit" accessory.

The robot is mounted together with three intermediate plates (Fig. 1-5) on the prepared shop floor. Its position of installation is fixed by means of two locating pins, enabling it to be exchanged in a repeatable manner. The robot is fastened to the intermediate plates with six bolts.

Each of the intermediate plates is fastened to the shop floor with three chemical anchors before the robot is mounted on them.

- Variant 3

This variant is available with an intermediate plate, locating pins and bolts as the "adapter plate" accessory.

The intermediate plate is fastened on a prepared steel construction with eight hexagon bolts before the robot is mounted on it. The robot is fastened to the intermediate plate with six bolts (Fig. 1-6). Its position of installation is fixed by means of two locating pins, enabling it to be exchanged in a repeatable manner.

IMPORTANT with regard to variant 2:

When preparing the foundation, the pertinent construction specifications regarding the grade of concrete ($\geq$ B 25 according to DIN 1045) and the load bearing capacity of the ground must be observed. It must be ensured that the surface of the foundation is level and sufficiently smooth.

The insertion of the chemical anchors must be carried out with great care to ensure that the forces occurring during operation (Fig. 1-7) will be safely transmitted to the ground. Figure 1-7 can also be used as a basis for more extensive static investigations.

1.4 Interchangeability

In manufacturing systems with a large number of robots, it is important for the robots to be interchangeable. This is ensured by

- the reproducibility of the synchronization positions marked by the manufacturer on all axes, the so-called mechanical zero positions, and
- the computer-aided zero adjustment procedure,

and is additionally supported by

- off-line programming, which can be carried out in advance and remotely from the robot, and
- the reproducible installation of the robot.

After service and maintenance work (on the wrist and motors, for example), it is necessary to establish coincidence between the electrical and mechanical zero positions (calibration) of the robot. A gage cartridge is mounted by the manufacturer on each robot axis for this purpose.

These gage cartridges are set by the manufacturer when the robot is calibrated prior to shipment. The fact that measurements on each axis are always made using the same cartridge means that maximum accuracy is achieved both when first calibrating the mechanical zero position and when subsequently relocating it.

The position of the mechanical probe fitted in the gage cartridge can be displayed by screwing an electronic probe (KTL mastering set), available as an accessory, onto the cartridge. The position sensing system is automatically set to electrical zero when the probe passes the reference notch during the adjustment procedure.

The robot can resume operation once the zero adjustment has been carried out on all axes.

The procedures described make it possible for the programs, once defined, to be transferred at any time to any other robot of the same type.

1.5 Transportation

It must be ensured that the robot is stable while it is being transported. The robot must remain in its transport position as long as it is not fastened to the foundation.



There are two methods of transporting the robot (Fig. 1-8):

With lifting tackle and crane

The robot can be suspended from the hook of a crane by means of lifting tackle attached to three eyebolts on the rotating column.

Only approved lifting tackle with an adequate carrying capacity may be used for transporting the robot by crane.



With fork lift truck

For transport by fork lift truck, two fork slots (accessory) must be installed on the rotating column.

No lifting tackle may be used when transporting the robot in conjunction with a fork lift truck.



Before being transported, the robot must be brought into its **transport position** (Fig. 1-9):

**KR 30 HA,
KR 60 HA, KR 60 L45 HA, KR 60 L30 HA**

A1	A2	A3	A4	A5	A6
0°	-135°	+155°	0°	+90°	0°

These angle specifications refer to the display on the KCP for the robot axis concerned.

Dimensions for packing the robot in a container (Fig. 1-9):

Robot type	L (mm)	B (mm)		H (mm)
		1)	2)	
KR 30 HA	1292	1128	688	1793
KR 60 HA	1292	1128	721	1793
KR 60 L45 HA	1467	1128	721	1793
KR 60 L30 HA	1648	1128	721	1793

1) with slots for fork lift truck

2) without slots for fork lift truck

2 ACCESSORIES (selection)

2.1 Robot installation

There are three variants available for installing the robot:

- with machine frame mounting kit (Fig. 1-4)
- with mounting base kit (Fig. 1-5)
- with adapter plate kit (Fig. 1-6)

See Section 1.3 for a description.

2.2 Additional linear axis

With the aid of a linear unit as an additional traversing axis, based on the KL 1500 series (Fig. 2-1), the robot can be moved translationally. The axis is freely programmable.

2.3 Integrated energy supply for axis 1 to axis 3

Various energy supply systems are available, e.g. for the application "handling". From the plug connection panel, the necessary supply lines run inside the base frame and then externally along the rotating column and link arm to an interface on the arm (Fig. 2-2).

From here, additional supply lines can be routed externally along the arm to an appropriate interface on the end effector. This eliminates the need for a space-consuming supply boom.

2.4 Working range monitoring

Axes 1 and 2 can be equipped with position switches and slotted rings to which adjustable cams are attached. This allows the position of the robot to be continuously monitored.

2.5 Working range limitation

The movement ranges of axes 1 to 3 can be limited by means of additional mechanical stops as required by the application.

2.6 KTL mastering set

The zero adjustment operation, which is necessary for all axes, can be performed with the aid of the electronic probe belonging to a KTL mastering set (Fig. 2-3 and 3-6). This probe provides a particularly fast and simple means of measurement and allows automatic, computer-aided adjustment. It should be included in the order for the robot.

2.7 Belt tension measuring device for in-line wrist

Equipped with a microcontroller, the fully electronic measuring device enables the pretension set in the toothed belt to be easily and reliably measured by means of frequency measurement (Fig. 2-4).

2.8 Release device for robot axes

This device can be used to move the main axes and wrist axes of the robot mechanically via the drive motors after a malfunction. It should only be used in emergencies (e.g. for freeing personnel).

3 TECHNICAL DATA

Types KR 30 HA
KR 60 HA
KR 60 L45 HA
KR 60 L30 HA

Number of axes 6 (Fig. 1-3)

Load limits also see Fig. 3-1

Robot type	KR 30 HA	KR 60 HA	KR 60 L45 HA	KR 60 L30 HA
Wrist (IW) ¹	IW 30/45/60	IW 30/45/60	IW 30/45/60	IW 30/45/60
Rated payload [kg]	30	60	45	30
Supplementary load with rated payload [kg]	35	35	35	35
Max. total distributed load [kg]	65	95	80	65

¹ IW = in-line wrist

The relationship between the payload and its center of gravity may be noted from Figures 3-2 to 3-4.

Axis data

The axis data may be noted from the following tables. The axes and their possible motions are depicted in Figure 1-3. Axes 1 to 3 are the main axes, axes 4 to 6 the wrist axes.

All specifications in the "Range of motion" column refer to the electrical zero position and to the display on the KCP for the robot axis concerned.

KR 30 HA

- In-line wrist, rated payload 30 kg

Axis	Range of motion software-limited	Speed
1	±185°	140 °/s
2	+35° to -135°	126 °/s
3	+158° to -120°	140 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 HA

- In-line wrist, rated payload 60 kg

Axis	Range of motion software-limited	Speed
1	±185°	128 °/s
2	+35° to -135°	102 °/s
3	+158° to -120°	128 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 L45 HA

- In-line wrist, rated payload 45 kg

Axis	Range of motion software-limited	Speed
1	±185°	128 °/s
2	+35° to -135°	102 °/s
3	+158° to -120°	128 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 L30 HA

• In-line wrist, rated payload 30 kg

Axis	Range of motion software-limited	Speed
1	$\pm 185^\circ$	128 °/s
2	+35° to -135°	102 °/s
3	+158° to -120°	128 °/s
4	$\pm 350^\circ$	260 °/s
5	$\pm 119^\circ$	245 °/s
6	$\pm 350^\circ$	322 °/s

Repeatability (absolutely accurate calibration)	KR 30 HA	± 0.05 mm
	KR 60 HA	± 0.05 mm
	KR 60 L45 HA	± 0.05 mm
	KR 60 L30 HA	± 0.05 mm

Drive system	electromechanical, with transistor-controlled brushless AC servomotors	
---------------------	--	--

Principal dimensions	see Figure 3-7	
-----------------------------	----------------	--

Weight	KR 30 HA	approx. 665 kg
	KR 60 HA	approx. 665 kg
	KR 60 L45 HA	approx. 671 kg
	KR 60 L30 HA	approx. 679 kg

Sound level	< 75 dB (A) outside the working envelope	
--------------------	--	--

Mounting position	Floor, ceiling
	Floor- and ceiling-mounted robots must be calibrated for the respective mounting position.

Installation	see Section 1.3
---------------------	-----------------

Load center of gravity **P** see Figures 3-2 to 3-4

For all rated payloads, the horizontal distance (L_z) of the center of gravity of the payload **P** from the face of the mounting flange is 150 mm and the vertical distance (L_{xy}) from rotational axis 6 is 120 mm (nominal distance in each case).

Working envelope

The shape and dimensions of the working envelope may be noted from Figure 3-7.

Installed motor capacity

approx. 14.9 kW

Working volume

The volume of the working envelope is as follows:

KR 30 HA	approx. 27.24 m ³
KR 60 HA	approx. 27.24 m ³
KR 60 L45 HA	approx. 36.89 m ³
KR 60 L30 HA	approx. 47.78 m ³

The reference point is the intersection of axes 4 and 5.

Ambient temperature

- During operation:
283 K to 328 K (+10 °C to +55 °C)
- During operation with SafeRDC:
278 K to 323 K (+5 °C to +50 °C)
- During storage and transportation:
233 K to 333 K (-40 °C to +60 °C)

Other temperature limits available on request.

Protection classification of the robot

(according to EN 60529)
ready for operation,
with connecting cables plugged in

Protection classification of the in-line wrist (standard)

Colors

Base (stationary): black (RAL 9005).
Moving parts: orange (RAL 2003).
With "F" variant, additional special paint finish.

Mounting flange on axis 6

The robot is fitted with a DIN/ISO mounting flange¹ (Fig. 3-5).

Screw grade for attaching end effector	10.9
Grip length	min. 1.5 x d
Depth of engagement	min. 12 mm max. 14 mm

NOTE: The flange is depicted with all axes of the robot, particularly axis 6, in the zero position (the symbol $\uparrow$ indicates the position of the locating element).

¹ DIN/ISO 9409-1-A100 for IW 30/45/60 kg

Table des matières

1	DESCRIPTION DU SYSTEME ..	15
1.1	Généralités	15
1.2	Ensemble mécanique du robot ..	16
1.3	Mise en place	16
1.4	Echange	17
1.5	Transport	17
2	ACCESSOIRES (sélection)	18
2.1	Fixation du robot	18
2.2	Axe linéaire supplémentaire	18
2.3	Alimentation en énergie intégrée pour l'axe 1 à 3	18
2.4	Surveillance de l'enveloppe d'évolution	18
2.5	Limitation de l'enveloppe d'évolution	18
2.6	Set de réglage KTL	18
2.7	Dispositif de mesure de la courroie crantée pour poignet en ligne	18
2.8	Dispositif de libération des axes de robot	18
3	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	19
	Figures	21-33

1 DESCRIPTION DU SYSTEME

1.1 Généralités

Les robots KR 30 HA et KR 60 HA (fig. 1-1) sont robots industriels à six axes à cinématique articulée pouvant être mis en œuvre pour toutes les tâches avec positionnement en continu (contournage). Les principaux domaines de mise en œuvre sont

- le soudage au rayon laser YAG
- le soudage MIG/MAG
- l'usinage.

Les robots KR 30 HA, KR 60 HA, KR 60 L45 HA et KR 60 L30 HA sont prévus pour le montage au sol ou au plafond. Vu la mesure spéciale effectuée en usine, ces robots sont caractérisés par une très grande précision du déplacement linéaire et un excellent comportement au positionnement.

Tous les carters des sous-ensembles principaux mobiles sont en fonte d'alliage léger. Ce concept a encore été optimisé avec la CFAO et la méthode des éléments finis quant aux critères suivants: construction rentable légère et résistance importante à la torsion ainsi qu'à la flexion. Il en résulte donc une fréquence propre très importante du robot caractérisé ainsi par un

excellent comportement dynamique avec une haute résistance aux vibrations.

Les articulations, les joints et les mécanismes de transmission sont caractérisés par un mouvement pratiquement sans jeu. Toutes les pièces mobiles sont recouvertes. Tous les moteurs d'entraînement sont des servomoteurs AC sans balais enfichables ne nécessitant aucune maintenance et protégés d'une manière fiable contre la surcharge.

Les axes majeurs sont lubrifiés à vie, c.à.d. qu'une vidange d'huile est nécessaire après 20.000 heures de service au plus tôt.

Tous les composants du robot ont été conçus sciemment d'une manière simple et claire. Leur nombre a été minimisé. Tous les composants sont aisément accessibles. Le robot pourra également être échangé rapidement en tant qu'unité complète sans que ceci suppose une correction importante du programme. Un basculement en arrière est également possible.

Ce point ainsi que de nombreux autres détails constructifs confèrent au robot une fiabilité et une rapidité très importantes ainsi qu'une très grande facilité de maintenance. L'encombrement nécessaire est très faible. Vue la géométrie particulière des superstructures, les robots peuvent être montés à proximité de la pièce. A l'instar des robots industriels éprouvés des autres séries KUKA, la durée de vie moyenne s'élève à 10-15 ans.

Chaque robot est doté d'une commande. Les électroniques de commande et de puissance sont intégrées dans une armoire de commande commune (voir spécification spéciale). Cette commande a un encombrement réduit, présente une grande simplicité de maintenance et autorise une conduite aisée du système. Le niveau de sécurité répond à la Directive Machines CE et aux normes en vigueur (entre autres EN 775).

Les câbles de liaison entre le robot et la commande contiennent toutes les lignes d'alimentation et de signaux nécessaires à cet effet. Elles sont enfichables sur le robot. Ceci s'applique également aux câbles d'énergie et des fluides pour l'exploitation des outils (accessoire "Alimentation en énergie intégrée pour l'axe 1 à 3"). Dans la zone de l'axe majeur 1, ces câbles sont fixés et posés à l'intérieur du robot. En cas de besoin, les câbles d'énergie et des fluides pour le fonctionnement des outils peuvent être posés jusqu'à l'outil le long des axes secondaires en travaillant avec des interfaces système.

1.2 Ensemble mécanique du robot

Le robot est formé d'une embase fixe sur laquelle tourne autour d'un axe vertical le "bâti de rotation" qui supporte l'épaule, le bras et le poignet (fig. 1-1).

La bride de fixation du poignet (fig. 1-2) permet de monter les outils (par exemple préhenseurs, appareils de soudage).

La figure 1-3 représente les mouvements possibles des axes du robot.

La mesure de la position pour les axes majeurs et les axes mineurs (A 1 à A 3 et A 4 à A 6) se fera par un système de mesure cycliquement absolu de la position avec un résolveur pour chaque axe.

L'entraînement se fera par des servomoteurs AC commandés par transistors et à faible inertie. Le frein et le résolveur sont intégrés d'une façon peu encombrante dans les unités actionneurs.

L'enveloppe d'évolution du robot est limitée dans tous les axes par des fins de course logiciels. L'enveloppe d'évolution des axes 1, 2, 3 et 5 est limitée mécaniquement par des butées avec fonction tampon.

Des butées mécaniques pour une limitation de l'enveloppe d'évolution en fonction du cas d'application sont disponibles comme accessoire "Limitation de l'enveloppe d'évolution" pour les axes 1 à 3.

En cas de sollicitations thermiques ou mécaniques plus importantes, le poignet en ligne du type "F" est disponible. Ce poignet est caractérisé par une meilleure étanchéité et des pièces résistant à la corrosion. Pour conserver la fiabilité, il faut par contre respecter les intervalles de maintenance plus courts.

1.3 Mise en place

Il existe plusieurs possibilités pour la mise en place du robot:

- Variante 1

Cette variante avec des pieds de centrage et des vis est fournie comme accessoire "Kit de fixation à l'embase de machine".

Le robot est posé sur une construction en acier préparée pour être vissé avec six vis (fig. 1-4).

Sa position de montage est définie par deux pieds de centrage pour permettre ainsi une répétabilité de l'échange.

- Variante 2

Cette variante est fournie avec des plaques intermédiaires, des pieds de centrage et des vis comme accessoire "Kit de fixation aux fondations".

Le robot est posé avec trois plaques intermédiaires (fig. 1-5) sur le sol du hall préparé. Sa position de montage est définie par deux pieds de centrage pour permettre ainsi une répétabilité de l'échange. La fixation du robot se fait avec six vis sur les plaques intermédiaires.

Avant la mise en place du robot, les plaques intermédiaires sont fixées au sol du hall avec respectivement trois chevilles chimiques.

- Variante 3

Cette variante est fournie avec une plaque intermédiaire, des pieds de centrage et des vis comme accessoire "Plaque d'adaptation".

Avant la mise en place du robot, la plaque intermédiaire est fixée sur une construction en acier préparée avec huit vis à tête hexagonale. La fixation du robot se fait avec six vis sur la plaque intermédiaire (fig. 1-6). Sa position de montage est définie par deux pieds de centrage pour permettre ainsi une répétabilité de l'échange.

ATTENTION: Dans le cas de variante 2, il faudra, lors de la préparation des fondations, respecter les prescriptions de construction en vigueur en ce qui concerne la qualité du béton ($\geq$ B 25 selon norme DIN 1045) et la portance du sol. Lors de l'exécution des fondations, veiller à obtenir une surface de niveau suffisamment plane et lisse.

La fixation des chevilles chimiques doit se faire avec une minutie extrême pour que les forces engendrées lors de l'exploitation du robot (fig. 1-7) soient fidèlement introduites dans le sol. La figure 1-7 peut également être utilisée pour des études statiques plus poussées.

1.4 Echange

Dans le cas des installations de production comprenant un certain nombre de robots, il faut garantir que les robots peuvent être échangés entre eux. Ceci est obtenu de la manière suivante:

- reproductibilité des positions de synchronisation repérées à l'usine pour tous les axes, c.à.d. de la position zéro mécanique, et
- calibration du point zéro assistée par ordinateur.

L'échange est en outre favorisé par:

- une programmation autonome ou offline pouvant non seulement se faire auparavant mais encore à distance du robot, et
- la mise en place reproductible du robot.

Les travaux de maintenance et de service après-vente (entre autres poignet et moteurs) nécessitent que l'on obtienne la position zéro tant mécanique qu'électrique (calibration) du robot. A cette fin, les cartouches de mesure sont prévues départ usine pour chaque axe du robot.

Le réglage des cartouches de mesure fait partie des opérations de mesure qui précèdent la livraison du robot. Comme on mesure toujours avec la même cartouche à chaque axe, on obtient une précision maximale non seulement lors de la première mesure mais encore lors des recherches ultérieures de la position zéro mécanique.

Pour signaler la position du palpeur dans la cartouche, on visse comme accessoire un mesureur électronique (set de réglage KTL) sur la cartouche. Lorsqu'on passe ainsi par l'encoche de référence lors du réglage, le système de mesure est automatiquement réglé sur une position électrique zéro.

Le robot peut être remis en service après avoir réglé le point zéro pour tous les axes.

Grâce à ces opérations, les programmes déterminés ainsi peuvent à tout moment être transférés à n'importe quel autre robot du même type.

1.5 Transport

La stabilité doit être prise en compte lors du transport du robot. Tant que le robot n'est pas fixé aux fondations, il doit rester en position de transport.



Le robot peut être transporté de deux manières (fig. 1-8):

Avec dispositif de transport et une grue
Le robot est transporté avec le dispositif de transport accroché aux trois vis à anneau du bâti de rotation et aux crochets de la grue.

Pour le transport du robot avec une grue, on ne peut travailler qu'avec des dispositifs de levage et de charge autorisés pour une charge suffisante.



Avec chariot élévateur à fourches
Pour le transport avec le chariot élévateur à fourches, il faudra monter sur le bâti de rotation deux poches (option) destinées à recevoir les fourches du chariot.

Pour le transport du robot avec un chariot élévateur, il est interdit de travailler avec un dispositif de levage ou de charge.



Avant chaque transport, le robot doit être amené en **position de transport** (fig. 1-9):

**KR 30 HA,
KR 60 HA, KR 60 L45HA, KR 60 L30HA**

A1	A2	A3	A4	A5	A6
0°	-135°	+155°	0°	+90°	0°

Les angles se rapportent à l'affichage au KCP de l'axe en question du robot.

Cotes pour l'emballage du robot dans le conteneur (fig. 1-9):

Type de robot	Lo. (mm)	La. (mm)		H (mm)
		1)	2)	
KR 30 HA	1292	1128	688	1793
KR 60 HA	1292	1128	721	1793
KR 60 L45 HA	1467	1128	721	1793
KR 60 L30 HA	1648	1128	721	1793

1) avec poches

2) sans poches

2 ACCESSOIRES (sélection)

2.1 Fixation du robot

La fixation du robot peut se faire selon trois variantes:

- avec kit de fixation à l'embase de machine (fig. 1-4)
- avec kit de fixation aux fondations (fig. 1-5)
- avec plaque d'adaptation (fig. 1-6)

Description voir paragraphe 1.3.

2.2 Axe linéaire supplémentaire

A l'aide d'une unité linéaire comme axe de déplacement supplémentaire sur la base de la série KL 1500 (fig. 2-1), le robot peut faire l'objet d'une translation, programmable.

2.3 Alimentation en énergie intégrée pour l'axe 1 à 3

Diverses alimentations en énergie sont disponibles, entre autres pour l'application "Manutention". Les câbles et les flexibles correspondants sont posés dans l'embase et à l'extérieur sur le bâti de rotation et l'épaule du panneau de raccordement jusqu'à une interface au bras (fig. 2-2).

Des câbles et flexibles supplémentaires peuvent être ensuite posés à l'extérieur le long du bras jusqu'à une interface correspondante de l'outil. La potence d'alimentation très encombrante est donc inutile.

2.4 Surveillance de l'enveloppe d'évolution

Les axes 1 et 2 peuvent recevoir des fins de course et des bagues rainurées sur lesquelles sont fixées des cames réglables afin d'obtenir une surveillance permanente de la position du robot.

2.5 Limitation de l'enveloppe d'évolution

Les plages de déplacement des axes 1 à 3 peuvent être limitées en fonction du cas d'application avec des butées mécaniques supplémentaires.

2.6 Set de réglage KTL

A fin de réaliser un réglage du point zéro nécessaire pour tous les axes, on peut utiliser un mesureur électronique (fig. 2-3 et 3-6) qui fait partie du set de réglage KTL. Ce mesureur électronique autorise un mesurage particulièrement simple et rapide ainsi qu'un réglage automatique assisté par ordinateur. Il devrait être commandé avec le robot.

2.7 Dispositif de mesure de la courroie crantée pour poignet en ligne

Le dispositif de mesure entièrement électronique doté d'un microcontrôleur permet la mesure simple et rapide des tensions de la courroie crantée par une mesure de la fréquence (fig. 2-4).

2.8 Dispositif de libération des axes de robot

Ce dispositif permet, après une panne, de déplacer mécaniquement le robot via les moteurs d'entraînement des axes majeurs et les moteurs d'entraînement des axes du poignet. Ce dispositif ne devrait être utilisé qu'en cas d'urgence (par ex. pour dégager des personnes).

3 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Types KR 30 HA
KR 60 HA
KR 60 L45 HA
KR 60 L30 HA

Nombre d'axes 6 (fig. 1–3)

Charge admissible Cf. également fig. 3–1

Type de robot	KR 30 HA	KR 60 HA	KR 60 L45 HA	KR 60 L30 HA
Poignet (PL) ¹	PL 30/45/60	PL 30/45/60	PL 30/45/60	PL 30/45/60
Charge nominale admissible [kg]	30	60	45	30
Charge supplémentaire pour charge nominale admissible [kg]	35	35	35	35
Charge maxi totale [kg]	65	95	80	65

¹ PL = poignet en ligne

Les figures 3–2 à 3–4 fournissent la relation entre la charge admissible et le centre de gravité de la charge.

Caractéristiques des axes

Les caractéristiques des axes sont données dans les tableaux suivants. La figure 1–3 fournit une représentation des axes ainsi que des mouvements que ceux-ci sont en mesure d'effectuer. Les axes majeurs sont les axes 1 à 3 et les axes du poignet sont les axes mineurs 4 à 6.

Toutes les informations de la colonne “Plage de mouvements” se rapportent à la position zéro électrique et à l’affichage au KCP de l’axe en question du robot.

KR 30 HA

• Poignet en ligne, charge utile de 30 kg

Axe	Plage de mouvements limitation logiciel	Vitesse
1	±185°	140 °/s
2	+35° à -135°	126 °/s
3	+158° à -120°	140 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 HA

• Poignet en ligne, charge utile de 60 kg

Axe	Plage de mouvements limitation logiciel	Vitesse
1	±185°	128 °/s
2	+35° à -135°	120 °/s
3	+158° à -120°	128 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 L45 HA

• Poignet en ligne, charge utile de 45 kg

Axe	Plage de mouvements limitation logiciel	Vitesse
1	±185°	128 °/s
2	+35° à -135°	102 °/s
3	+158° à -120°	128 °/s
4	±350°	260 °/s
5	±119°	245 °/s
6	±350°	322 °/s

KR 60 L30 HA

• Poignet en ligne, charge utile de 30 kg

Axe	Plage de mouvements limitation logiciel	Vitesse
1	$\pm 185^\circ$	128 °/s
2	$+35^\circ$ à -135°	102 °/s
3	$+158^\circ$ à -120°	128 °/s
4	$\pm 350^\circ$	260 °/s
5	$\pm 119^\circ$	245 °/s
6	$\pm 350^\circ$	322 °/s

Répétabilité (mesure avec précision ab- solue)	KR 30 HA	$\pm 0,05$ mm
	KR 60 HA	$\pm 0,05$ mm
	KR 60 L45 HA	$\pm 0,05$ mm
	KR 60 L30 HA	$\pm 0,05$ mm

Système d'entraîne- ment	électromécanique avec servo- moteurs AC commandés par transistors
---	---

Dimensions principales	voir fig. 3-7
-----------------------------------	---------------

Poids	KR 30 HA	env. 665 kg
	KR 60 HA	env. 665 kg
	KR 60 L45 HA	env. 671 kg
	KR 60 L30 HA	env. 679 kg

Niveau sonore	< 75 dB (A) à l'extérieur du volume de travail
--------------------------	---

Position de montage	sol, plafond Robots montés au sol et au plafond doivent être calibrés pour la position de montage respective
--------------------------------	--

Mise en place	voir paragraphe 1.3
--------------------------	---------------------

Centre de gravité de la charge P voir fig. 3-2
à 3-4

Pour toutes charges nominales, l'écart horizontal (Lz) du centre de gravité de la charge P à la surface de la bride s'élève à 150 mm et l'écart vertical (Lxy) de l'axe de rotation 6 est de 120 mm (resp. écart nominal).

Enveloppe de travail (volume de travail)

La forme et les dimensions de l'enveloppe de travail sont données dans la figure 3-7.

Puissance moteur installée env. 14,9 kW

Volume de travail

Le volume de travail est pour

KR 30 HA	env. 27,24 m ³
KR 60 HA	env. 27,24 m ³
KR 60 L45 HA	env. 36,89 m ³
KR 60 L30 HA	env. 47,78 m ³

Le point de référence est ce faisant le point d'intersection des axes 4 et 5.

Température ambiante

- En service:
283 K à 328 K (+10 °C à +55 °C)
- En service avec SafeRDW:
278 K à 323 K (+5 °C à +50 °C)
- Pour stockage et transport:
233 K à 333 K (-40 °C à +60 °C)

Autres limites de température sur demande.

**Type de protection de l'ensemble
du robot** IP 64
(selon EN 60529)

Opérationnel, avec câbles de liaison connectés

Protection poignet en ligne IP 65
(standard)

Coloris

Embase (fixe): noir (RAL 9005).
Pièces en mouvement: orange (RAL 2003).
Dans le cas du type "F", il faut en outre une
peinture spéciale.

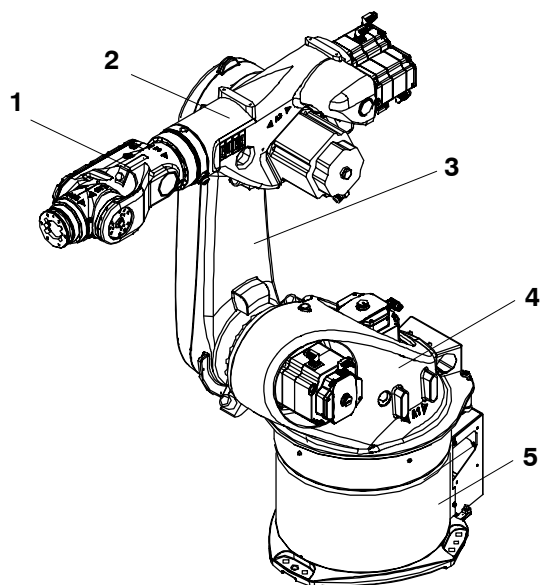
Bride de fixation à l'axe 6

La bride de fixation livrée répond à la version
DIN/ISO¹ (fig. 3-5).

Qualité des vis pour le montage des outils 10.9
Longueur de serrage min. 1,5 x d
Longueur vissée min. 12 mm
max. 14 mm

REMARQUE: La figure de la bride correspond à la
position zéro du robot sur tous les
axes et notamment sur l'axe 6 (le
symbole $\uparrow$ montre la position de
l'élément d'adaptation respectif).

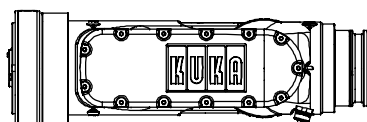
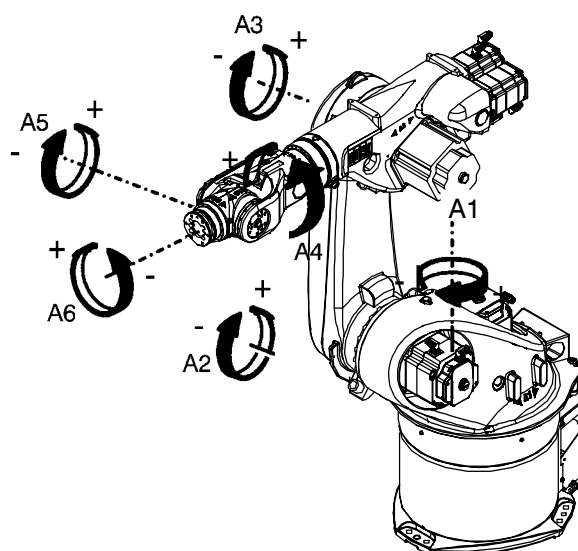
¹ DIN/ISO 9409-1-A100 pour PL 30/45/60 kg



- | | |
|---|------------------|
| 1 | Hand |
| 2 | Arm |
| 3 | Schwinge |
| 4 | Karussell |
| 5 | Grundgestell |
| | |
| 1 | Wrist |
| 2 | Arm |
| 3 | Link arm |
| 4 | Rotating column |
| 5 | Base frame |
| | |
| 1 | Poignet |
| 2 | Bras |
| 3 | Epaule |
| 4 | Bâti de rotation |
| 5 | Embase |

KR 30 HA
KR 60 HA
KR 60 L45 HA (nicht dargestellt / not illustrated / non représenté)
KR 60 L30 HA (nicht dargestellt / not illustrated / non représenté)

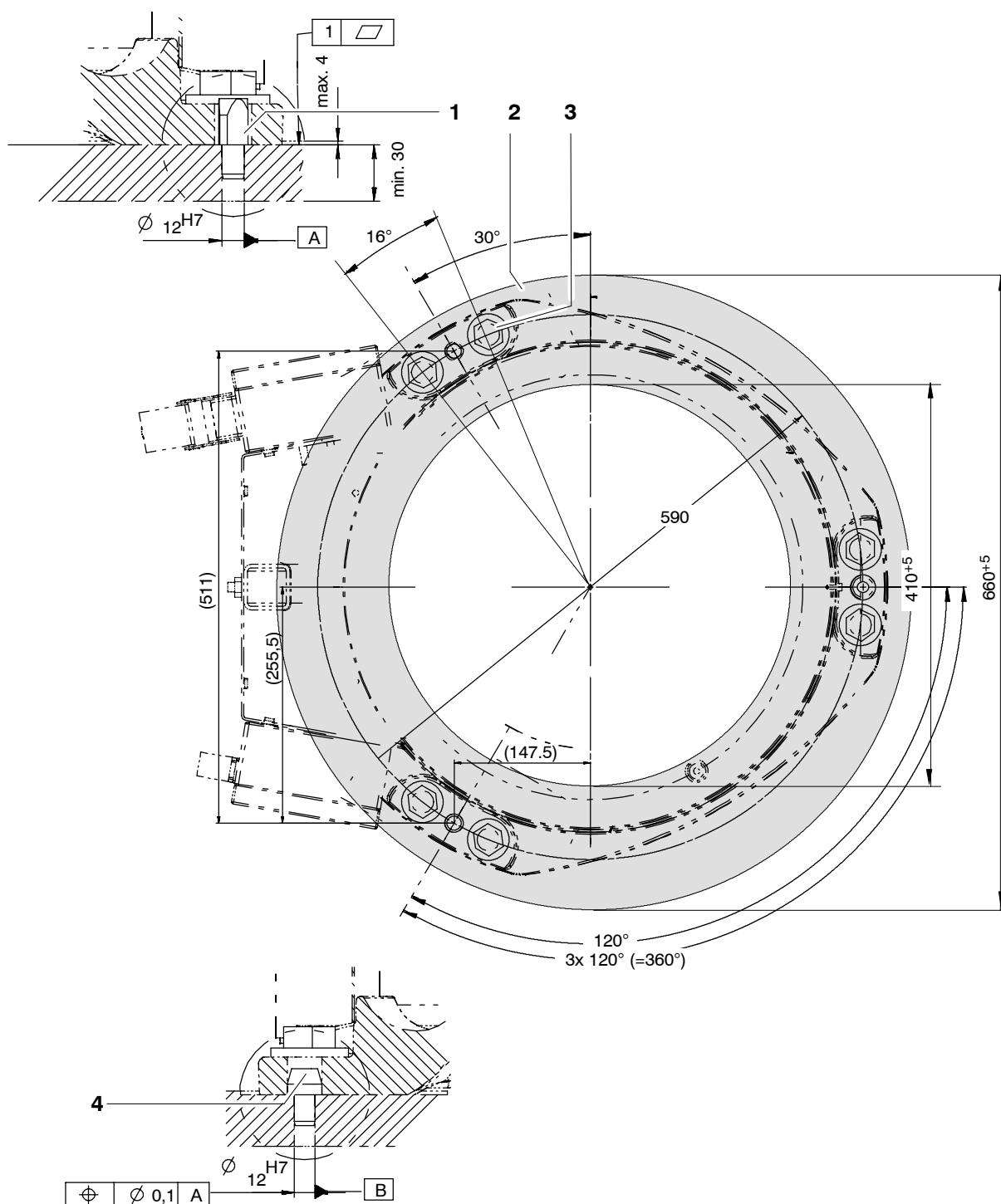
1-1 Hauptbestandteile des Roboters Principal components of the robot Sous-ensembles principaux du robot



30 kg
 45 kg
 60 kg

1-2 Zentralhand (ZH) In-line wrist (IW) Poignet en ligne (PL)

1-3 Drehachsen und Drehsinn beim Verfahren des Roboters Rotational axes and directions of rotation in motion of the robot Axes de rotation du robot et sens de rotation lors du déplacement des axes

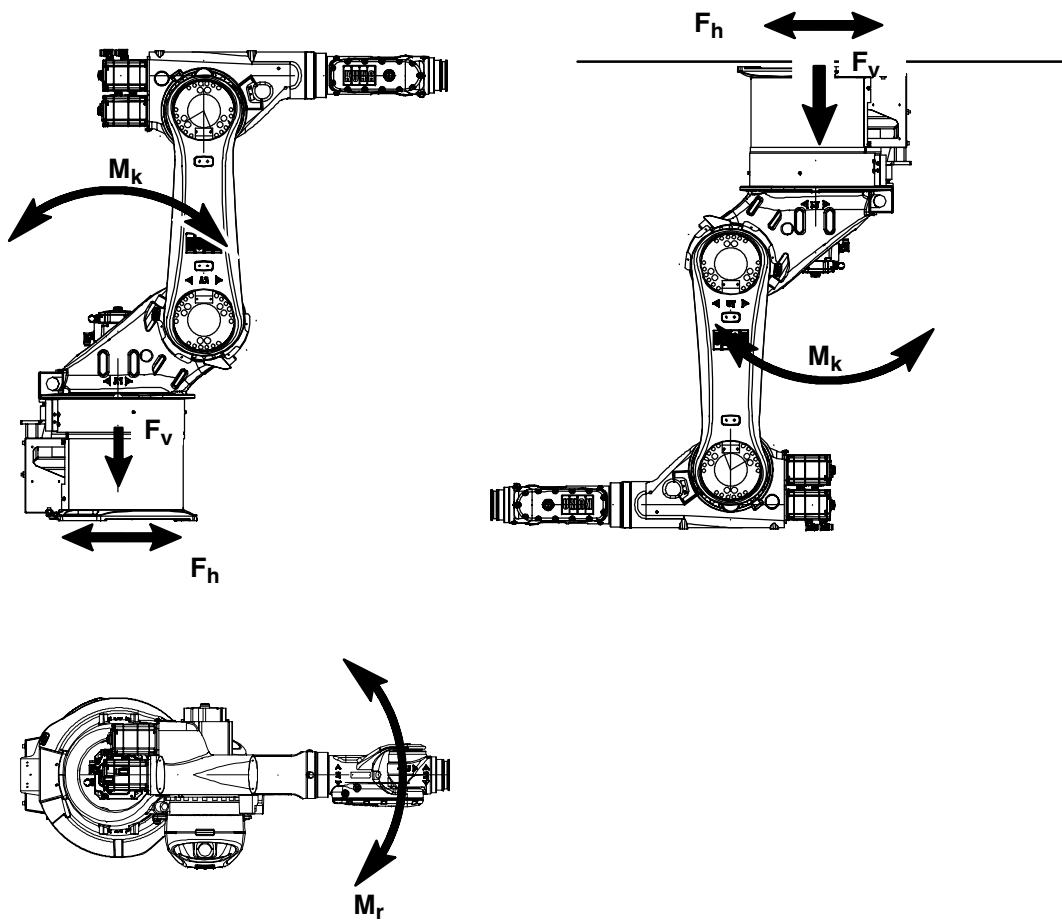


- 1 Aufnahmebolzen lang
- 2 Roboter
- 3 Sechskantschraube
- 4 Aufnahmebolzen kurz

- 1 Locating pin, long
- 2 Robot
- 3 Hexagon bolt
- 4 Locating pin, short

- 1 Pied de centrage long
- 2 Robot
- 3 Vis à tête hexagonale
- 4 Pied de centrage court

1-4 Roboterbefestigung, Variante 1 (Maschinengestellbefestigungssatz) **Installation of the robot, variant 1 (machine frame mounting kit)** **Fixation du robot, variante 1 (kit de fixation à l'embase de machine)**



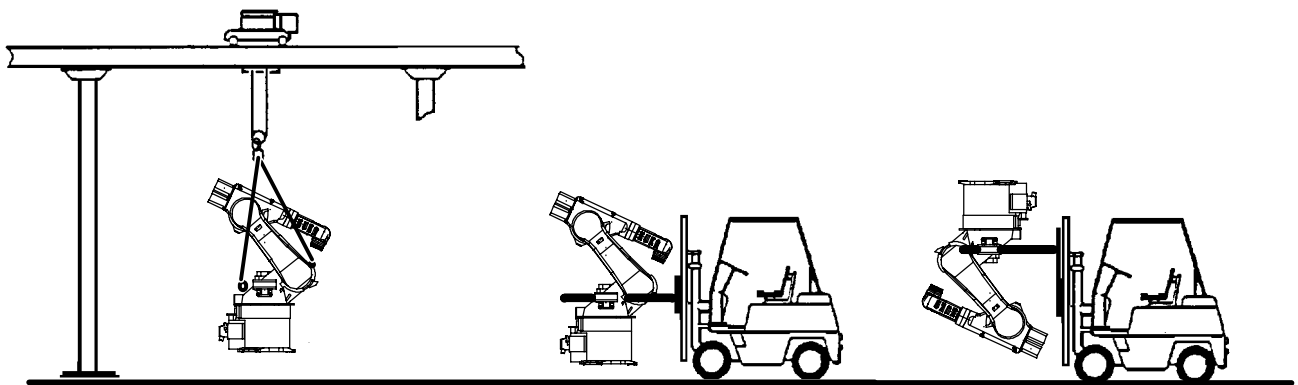
F_v = Vertikale Kraft	F_{vmax} = 13 600 N
F_h = Horizontale Kraft	F_{hmax} = 12 300 N
M_k = Kippmoment	M_{kmax} = 21 000 Nm
M_r = Drehmoment um Achse 1	M_{rmax} = 18 400 Nm
F_v = vertical force	F_{vmax} = 13 600 N
F_h = horizontal force	F_{hmax} = 12 300 N
M_k = tilting moment	M_{kmax} = 21 000 Nm
M_r = turning moment about axis 1	M_{rmax} = 18 400 Nm
F_v = Force verticale	F_{vmax} = 13 600 N
F_h = Force horizontale	F_{hmax} = 12 300 N
M_k = Moment de basculement	M_{kmax} = 21 000 Nm
M_r = Moment de rotation autour de l'axe 1	M_{rmax} = 18 400 Nm

Gesamtmasse = Total mass Masse totale	Roboter + robot robot	Gesamtlast total load charge totale	für Typ for type pour type
	665 kg +	65 kg	KR 30 HA
	665 kg +	95 kg	KR 60 HA
	671 kg +	80 kg	KR 60 L45 HA
	679 kg +	65 kg	KR 60 L30 HA

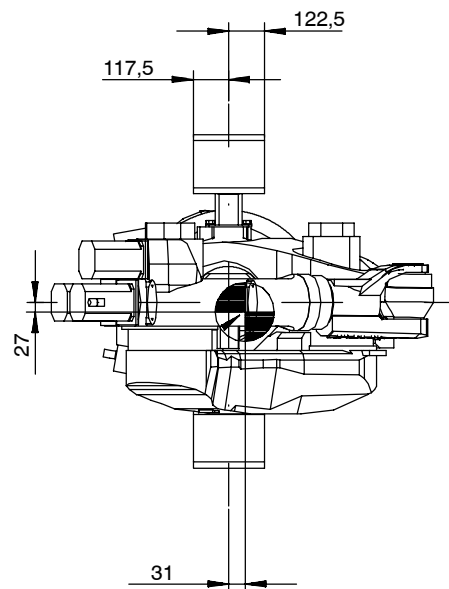
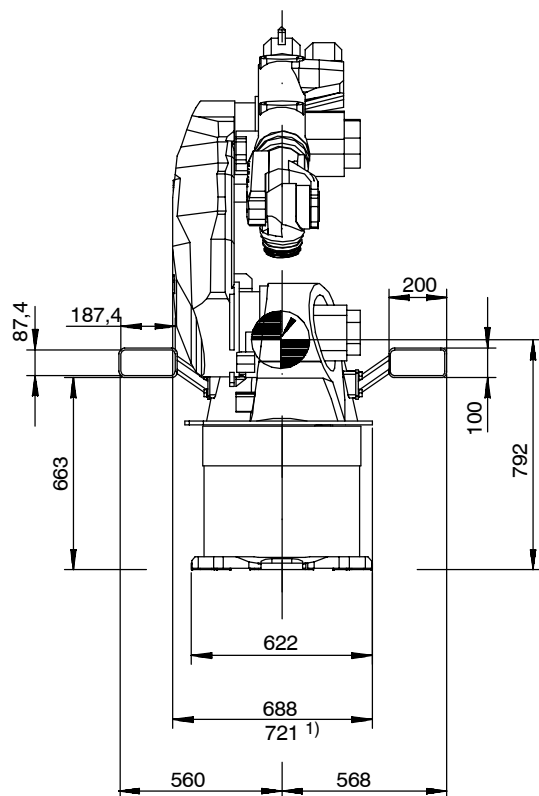
1-7 Hauptbelastungen des Bodens durch Roboter und Gesamtlast

Principal loads acting on floor due to robot and total load

Sollicitations principales au niveau du sol dues au robot et à la charge totale

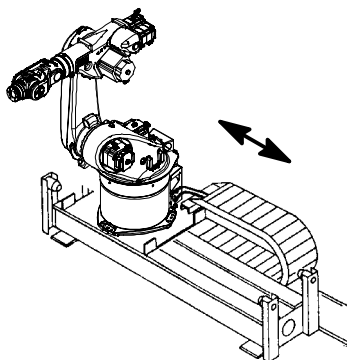


1-8 Transport des Roboters Transporting the robot Transport du robot

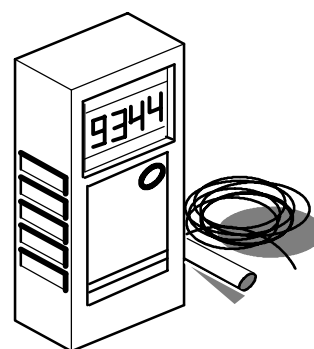


- 1) KR 60 HA
KR 60 L45 HA
KR 60 L30 HA

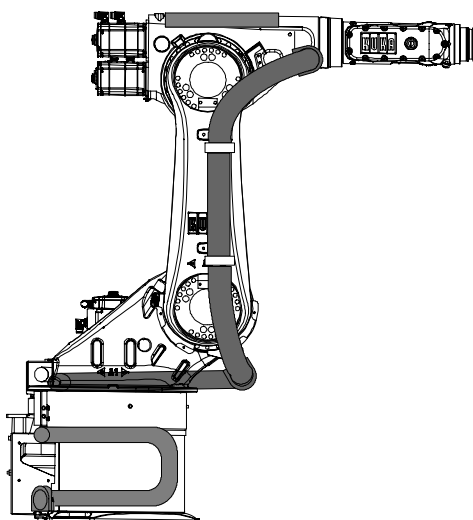
1-9 Abmessungen des Roboters in Transportstellung Dimensions of the robot in transport position Dimensions du robot en position de transport



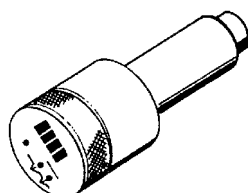
2-1 Zusätzliche Linearachse
Additional linear axis
Axe linéaire supplémentaire



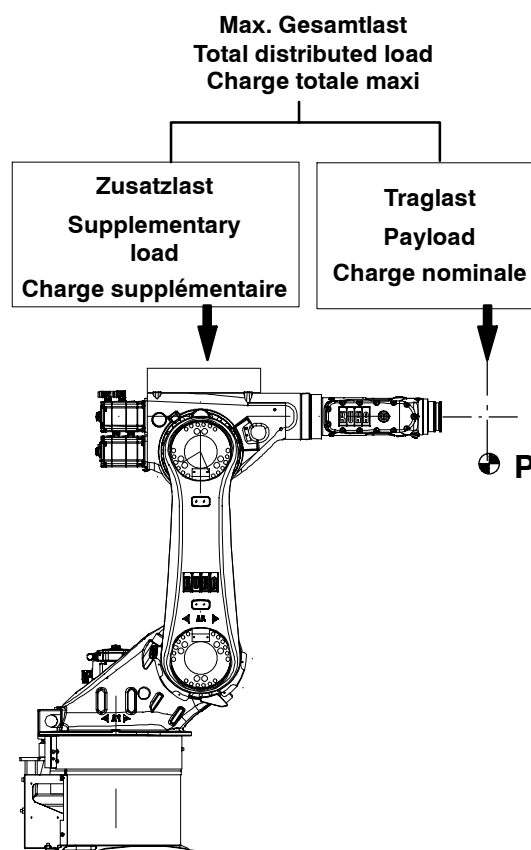
2-4 Zahnriemenspannungs-Messgerät für Zentralhand
Belt tension measuring device for in-line wrist
Dispositif de mesure de la courroie crantée pour poignet en ligne



2-2 Energiezuführung A 1 bis A 3
Energy supply system A 1 to A 3
Alimentation en énergie A 1 à A 3



2-3 Elektronischer Messtaster für KTL-Justage-Set
Electronic probe for KTL master-ing set
Mesureur électronique pour set de réglage KTL



3-1 Lastverteilung
Distribution of the total load
Distribution de la charge

ACHTUNG: Diese Belastungskurven entsprechen der äußersten Belastbarkeit! Es müssen immer beide Werte (Traglast und Eigenträgheitsmoment) geprüft werden. Ein Überschreiten geht in die Lebensdauer des Geräts ein, überlastet im allgemeinen Motoren und Getriebe und bedarf auf alle Fälle der Rücksprache mit KUKA.

IMPORTANT: These loading curves correspond to the maximum load capacity. Both values (payload and principal moment of inertia) must be checked in all cases. Exceeding this capacity will reduce the service life of the robot and generally overload the motors and gears; in any such case KUKA must be consulted.

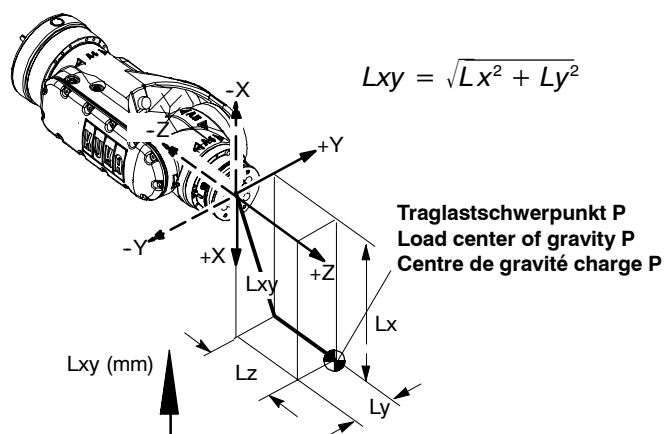
ATTENTION: Les courbes de charge représentent la capacité de charge maximum! Il faut toujours vérifier les deux valeurs (charge et moment d'inertie propre). Un dépassement de cette capacité réduit la durée de vie du robot et, en règle générale, surcharge les moteurs ainsi que les engrenages et transmissions. Il faudra en tous cas consulter KUKA auparavant.

HINWEIS: Die hier ermittelten Werte sind für die Robotereinsatzplanung notwendig. Für die Inbetriebnahme des Roboters sind gemäß KUKA-Softwareokumentation zusätzliche Eingabedaten erforderlich.

NOTE: The values determined here are necessary for planning the robot application. For commissioning the robot, additional input data are required in accordance with the KUKA software documentation.

REMARQUE: Les valeurs ainsi déterminées sont indispensables pour définir le champ d'application du robot. Des données supplémentaires sont nécessaires pour la mise en service du robot conformément à la documentation du logiciel KUKA.

Roboterflansch-Koordinatensystem
Robot flange coordinate system
Système de coordonnées bride du robot



Zulässige Massenträgheit im Auslegungspunkt
($L_{xy} = 180 \text{ mm}$, $L_z = 150 \text{ mm}$) 9 kgm^2 .

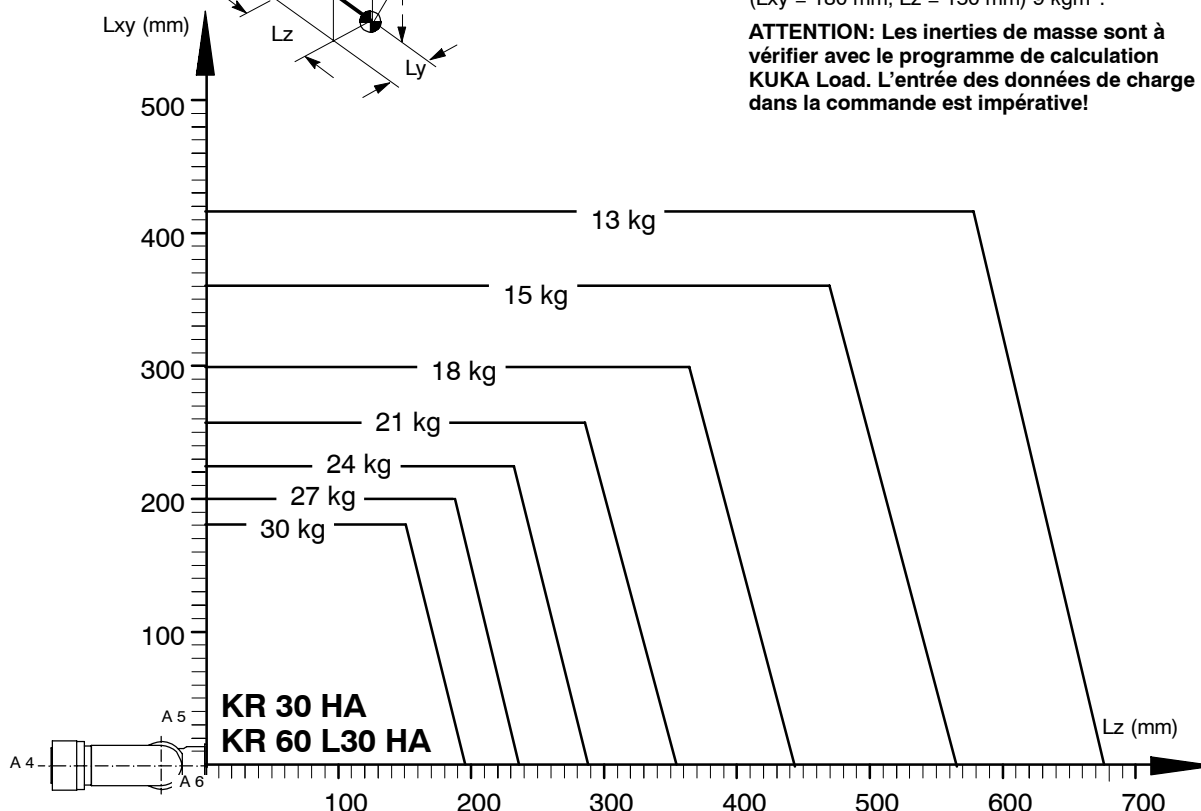
ACHTUNG: Die Massenträgheiten müssen mit dem Berechnungsprogramm KUKA Load überprüft werden. Die Eingabe der Lastdaten in die Steuerung ist unbedingt erforderlich!

Permissible mass inertia at the design point
($L_{xy} = 180 \text{ mm}$, $L_z = 150 \text{ mm}$) 9 kgm^2 .

IMPORTANT: The mass inertia must be checked using the calculation program KUKA Load. It is imperative for the load data to be entered in the controller!

Inertie de masse autorisée au point de conception
($L_{xy} = 180 \text{ mm}$, $L_z = 150 \text{ mm}$) 9 kgm^2 .

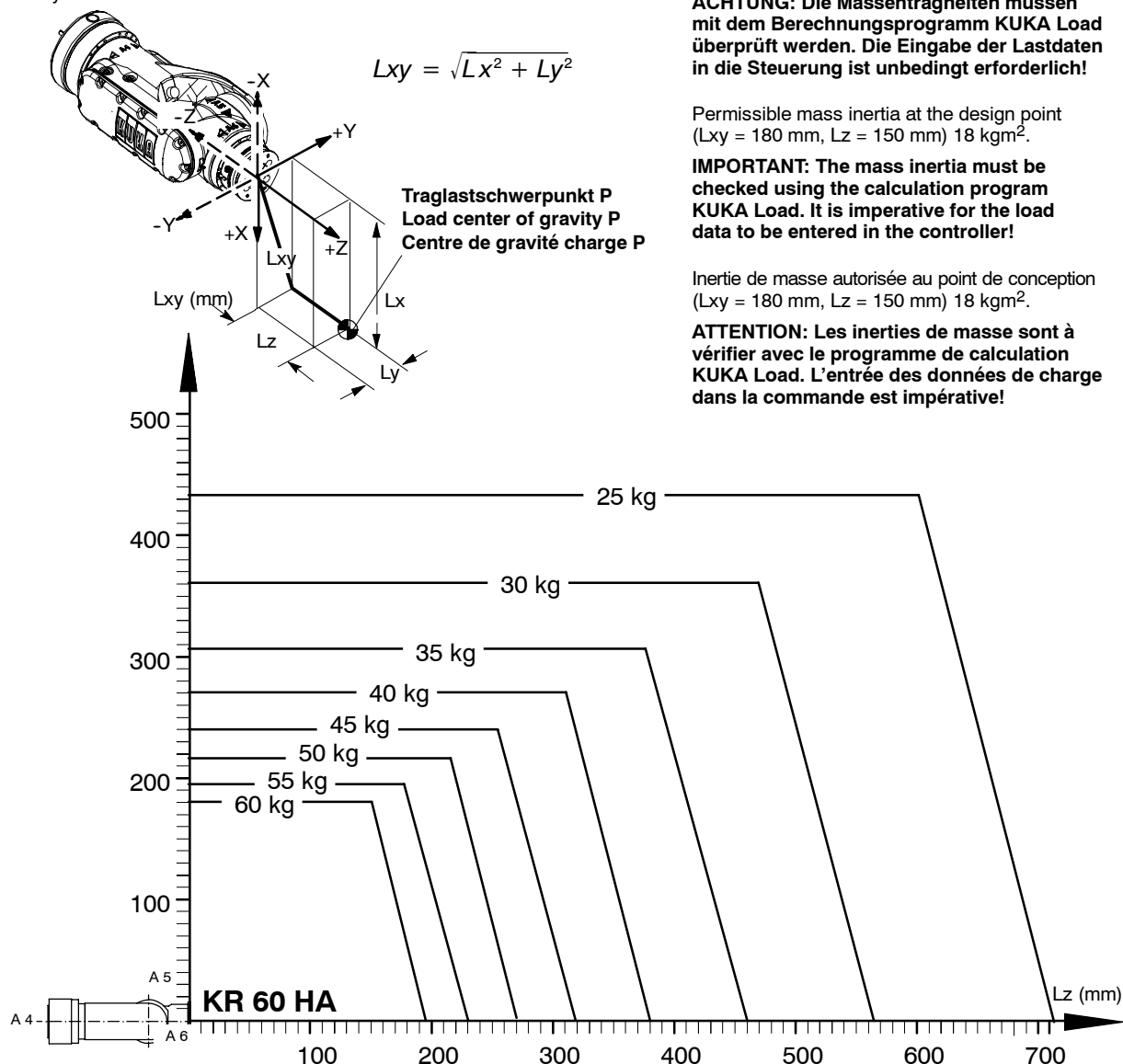
ATTENTION: Les inerties de masse sont à vérifier avec le programme de calcul KUKA Load. L'entrée des données de charge dans la commande est impérative!



3-2 Traglastschwerpunkt P und Belastungskurven für KR 30 HA und KR 60 L30 HA Load center of gravity P and loading curves for KR 30 HA and KR 60 L30 HA Centre de gravité de la charge P et courbes de charge pour KR 30 HA et KR 60 L30 HA

- ACHTUNG:** Diese Belastungskurven entsprechen der äußersten Belastbarkeit! Es müssen immer beide Werte (Traglast und Eigenträgheitsmoment) geprüft werden. Ein Überschreiten geht in die Lebensdauer des Geräts ein, überlastet im allgemeinen Motoren und Getriebe und bedarf auf alle Fälle der Rücksprache mit KUKA.
- IMPORTANT:** These loading curves correspond to the maximum load capacity. Both values (payload and principal moment of inertia) must be checked in all cases. Exceeding this capacity will reduce the service life of the robot and generally overload the motors and gears; in any such case KUKA must be consulted.
- ATTENTION:** Les courbes de charge représentent la capacité de charge maximum! Il faut toujours vérifier les deux valeurs (charge et moment d'inertie propre). Un dépassement de cette capacité réduit la durée de vie du robot et, en règle générale, surcharge les moteurs ainsi que les engrenages et transmissions. Il faudra en tous cas consulter KUKA auparavant.
- HINWEIS:** Die hier ermittelten Werte sind für die Robotereinsatzplanung notwendig. Für die Inbetriebnahme des Roboters sind gemäß KUKA-Softwareokumentation zusätzliche Eingabedaten erforderlich.
- NOTE:** The values determined here are necessary for planning the robot application. For commissioning the robot, additional input data are required in accordance with the KUKA software documentation.
- REMARQUE:** Les valeurs ainsi déterminées sont indispensables pour définir le champ d'application du robot. Des données supplémentaires sont nécessaires pour la mise en service du robot conformément à la documentation du logiciel KUKA.

Roboterflansch-Koordinatensystem
Robot flange coordinate system
Système de coordonnées bride du robot



Zulässige Massenträgheit im Auslegungspunkt
(Lxy = 180 mm, Lz = 150 mm) 18 kgm².

ACHTUNG: Die Massenträgheiten müssen mit dem Berechnungsprogramm KUKA Load überprüft werden. Die Eingabe der Lastdaten in die Steuerung ist unbedingt erforderlich!

Permissible mass inertia at the design point
(Lxy = 180 mm, Lz = 150 mm) 18 kgm².

IMPORTANT: The mass inertia must be checked using the calculation program KUKA Load. It is imperative for the load data to be entered in the controller!

Inertie de masse autorisée au point de conception
(Lxy = 180 mm, Lz = 150 mm) 18 kgm².

ATTENTION: Les inerties de masse sont à vérifier avec le programme de calcul KUKA Load. L'entrée des données de charge dans la commande est impérative!

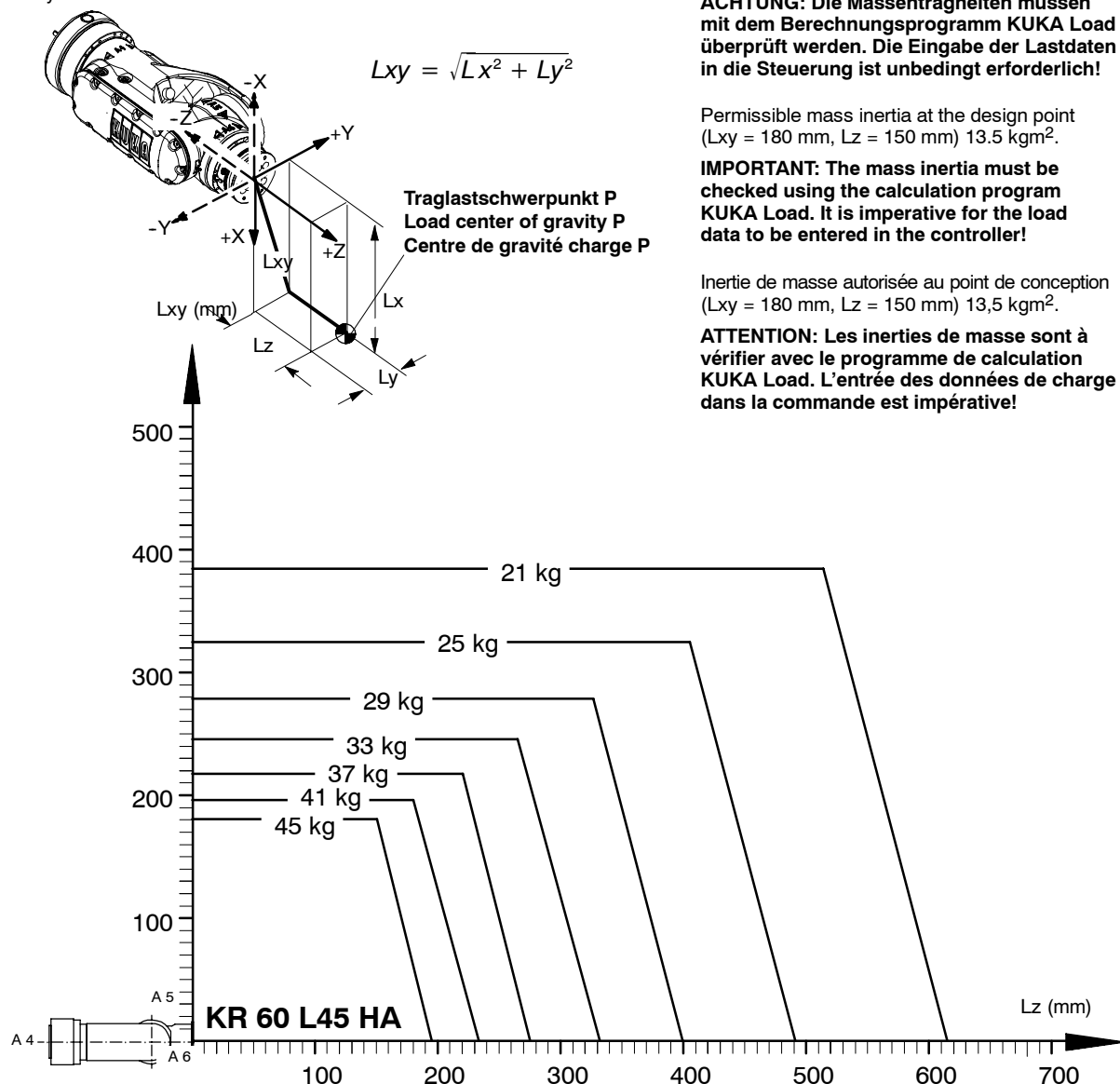
3-3 Traglastschwerpunkt P und Belastungskurven für KR 60 HA

Load center of gravity P and loading curves for KR 60 HA

Centre de gravité de la charge P et courbes de charge pour KR 60 HA

- ACHTUNG:** Diese Belastungskurven entsprechen der äußersten Belastbarkeit! Es müssen immer beide Werte (Traglast und Eigenträgheitsmoment) geprüft werden. Ein Überschreiten geht in die Lebensdauer des Geräts ein, überlastet im allgemeinen Motoren und Getriebe und bedarf auf alle Fälle der Rücksprache mit KUKA.
- IMPORTANT:** These loading curves correspond to the maximum load capacity. Both values (payload and principal moment of inertia) must be checked in all cases. Exceeding this capacity will reduce the service life of the robot and generally overload the motors and gears; in any such case KUKA must be consulted.
- ATTENTION:** Les courbes de charge représentent la capacité de charge maximum! Il faut toujours vérifier les deux valeurs (charge et moment d'inertie propre). Un dépassement de cette capacité réduit la durée de vie du robot et, en règle générale, surcharge les moteurs ainsi que les engrenages et transmissions. Il faudra en tous cas consulter KUKA auparavant.
- HINWEIS:** Die hier ermittelten Werte sind für die Robotereinsatzplanung notwendig. Für die Inbetriebnahme des Roboters sind gemäß KUKA-Softwaredokumentation zusätzliche Eingabedaten erforderlich.
- NOTE:** The values determined here are necessary for planning the robot application. For commissioning the robot, additional input data are required in accordance with the KUKA software documentation.
- REMARQUE:** Les valeurs ainsi déterminées sont indispensables pour définir le champ d'application du robot. Des données supplémentaires sont nécessaires pour la mise en service du robot conformément à la documentation du logiciel KUKA.

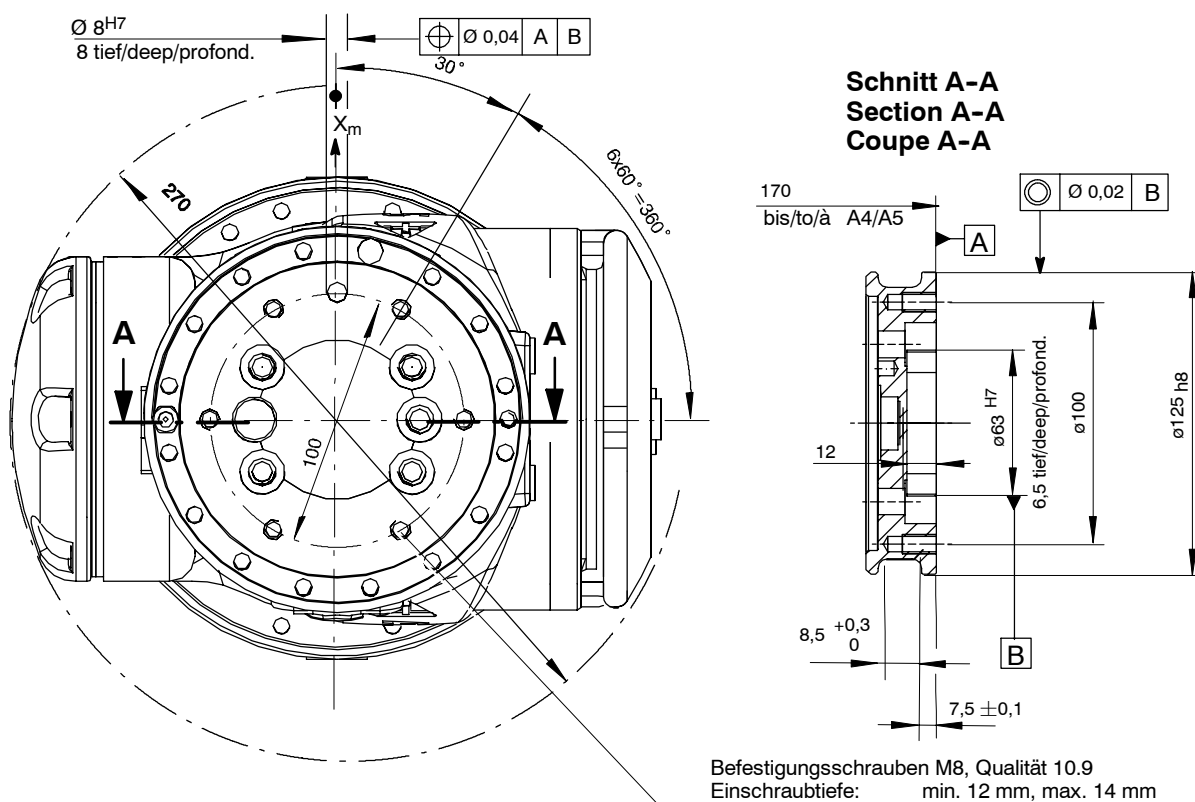
Roboterflansch-Koordinatensystem
Robot flange coordinate system
Système de coordonnées bride du robot



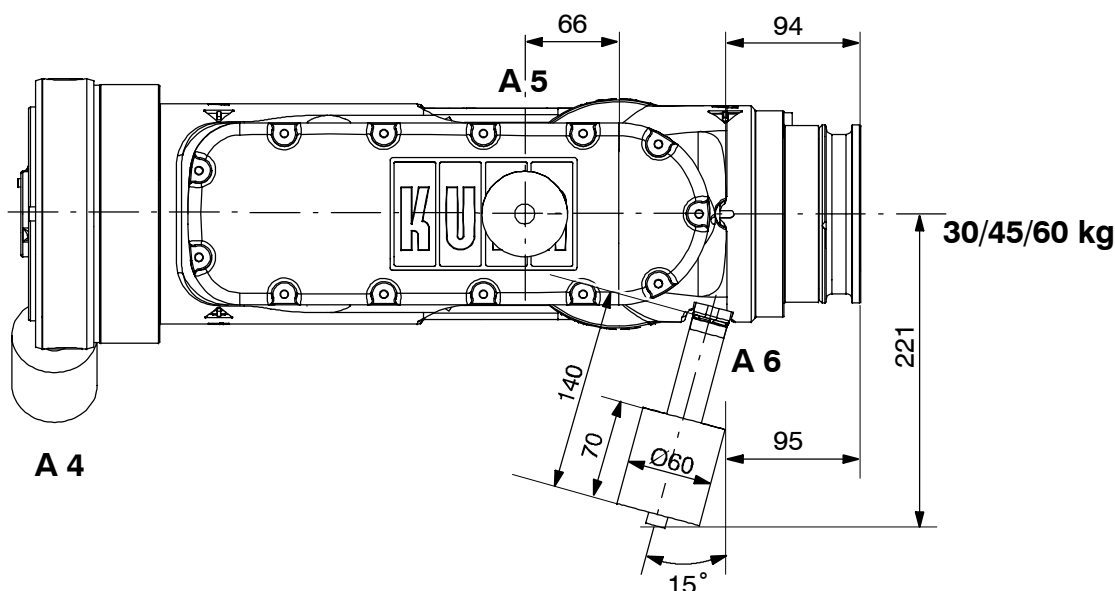
3-4 Traglastschwerpunkt P und Belastungskurven für KR 60 L45 HA

Load center of gravity P and loading curves for KR 60 L45 HA

Centre de gravité de la charge P et courbes de charge pour KR 60 L45 HA



3-5 DIN/ISO-Anbaufansch für ZH 30/45/60 kg
DIN/ISO mounting flange for IW 30/45/60 kg
Bride de fixation DIN/ISO pour PL 30/45/60 kg

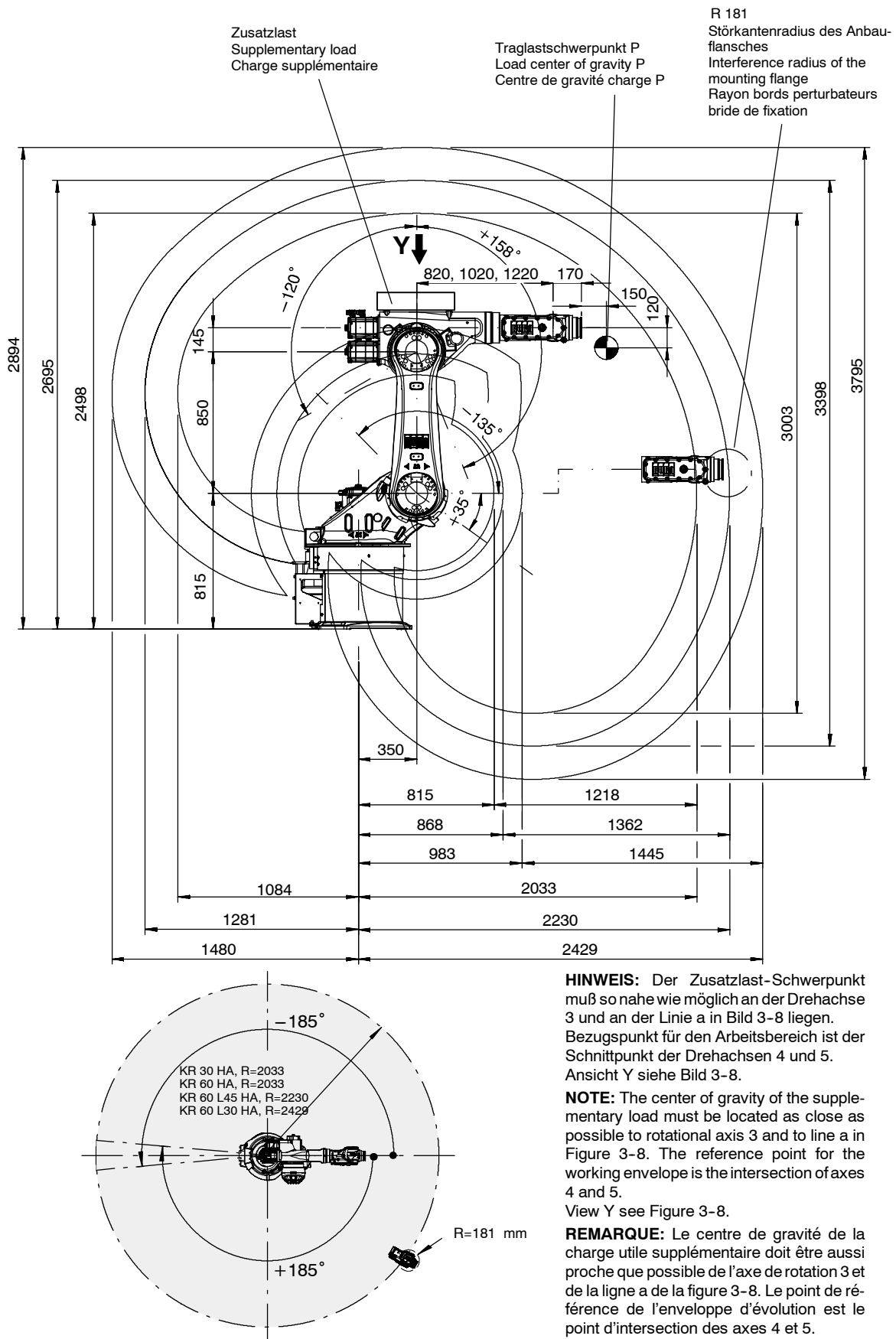


Für die Nullpunkt-Einstellung mit dem elektronischen Messtaster (siehe Abschnitt 2.6) **bei angebaurem Werkzeug** muss dieses so gestaltet sein, dass genügend Platz für Ein- und Ausbau des Messtasters bleibt.

For zero adjustment with the electronic probe (see Section 2.6) **when the tool is mounted**, the latter must be designed to allow sufficient space for installation and removal of the probe.

Pour le réglage du point zéro avec le palpeur de mesure électronique (voir par. 2.6) **lorsque l'outil est monté**, il faut qu'il soit tel qu'on ait encore de la place suffisante pour le montage et le démontage du palpeur.

3-6 Elektronischer Messtaster, Anbau an A4, A5 und A6 bei mechanischer Null-Stellung der A4 bis A6
Electronic probe, installation on A4, A5 and A6 in mechanical zero position of A4 to A6
Palpeur de mesure électronique, montage sur A4, A5 et A6 en position zéro mécanique de A4 à A6

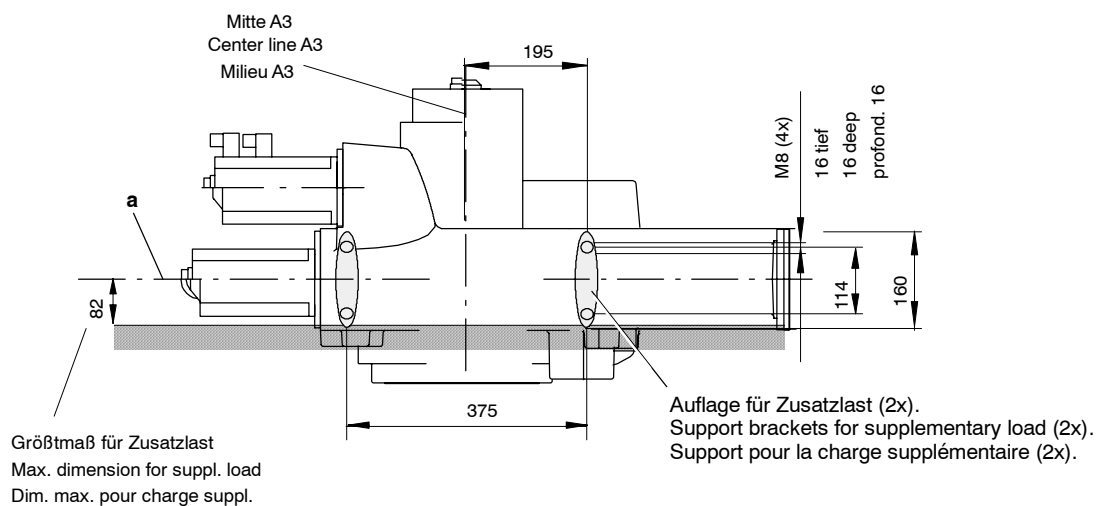


3-7 Hauptabmessungen und Arbeitsbereich (softwarebezogen)

Principal dimensions and working envelope (software values)

Dimensions principales et enveloppe d'évolution (se rapportant au logiciel)

Ansicht Y siehe Bild 3-7
View Y see Figure 3-7
Vue Y voir figure 3-7



3-8 Befestigungsbohrungen für Zusatzlast Attachment holes for supplementary load Trous de fixation des charges supplémentaires

KUKA Roboter GmbH

Produktprogramm Industrieroboter

- Gelenkroboter für Traglasten von 3 bis 1000 kg
- Lineareinheiten
- Steuerungen
- Softwareentwicklung
- Schulung, Service

Product range Industrial robots

- Jointed-arm robots for payloads from 3 kg to 500 kg
- Linear units
- Controllers
- Software development
- Training, service

Gamme de produits Robots industriels

- Robots polyarticulés pour des charges comprises entre 3 kg et 500 kg
- Unités linéaires
- Baies de commande
- Développement de logiciels
- Formation, service clients

Anschriften - Addresses - Adresses

D

KUKA Roboter GmbH
Global Sales Center
Hery-Park 3000
D-86368 Gersthofen
Tel.: +49 821 4533-0
Fax: +49 821 4533-1616
E-Mail: info@kuka-roboter.de
Internet: http://www.kuka-roboter.de

KUKA Roboter GmbH
Niederlassung West
Dortmunder Straße 15
D-57234 Wilnsdorf
Tel.: +49 2739 4779-0
Fax: +49 2739 4779-29
E-Mail: nl-west@kuka-roboter.de

KUKA Roboter GmbH
Niederlassung Nord
VW-Werk, Halle 4,
Eingang 22,
Berliner Ring
D-38436 Wolfsburg
Tel.: +49 5361 848481-0
Fax: +49 5361 848481-26

A

KUKA Roboter GmbH
Vertriebsbüro Österreich
Regensburg Strasse 9/1
A-4020 Linz
Tel.: +43 732 784752
E-Mail: office@kuka-roboter.at

H

KUKA Robotics Hungária Kft.
2335 Taksony, Fő út 140
Hungária
Tel.: +36 24 501609
E-Mail: info@kuka-robotics.hu

ROK

KUKA Robot Automation Korea Co. Ltd.
4 Ba 806 Sihwa Ind. Complex,
Sung-Gok Dong, Ansan City,
Kyunggi Do, 425-110 Korea
Tel.: +82 31 4969937
E-Mail: info@kukakorea.com

B

KUKA Automatisering + Robots N.V.
Centrum Zuid 1031
B-3530 Houthalen
Tel.: +32 11 516160
E-Mail: info@kuka.be

I

KUKA Roboter Italia S.p.A.
Via Pavia 9/a - int.6
I-10098 Rivoli (TO)
Tel.: +39 011 9595013
E-Mail: kuka@kuka.it

S

KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB
A. Odhners gata 15
S-42130 Västra Frölunda
Tel.: +46 31 7266200
E-Mail: info@kuka.se

BR

KUKA Roboter do Brasil Ltda.
Rua Dom Feliciano N° 63
Cidade Satélite, Guarulhos
CEP 07224 240
São Paulo, SP, Brasil
Tel.: +55 11 6413-4900
E-Mail: info@kuka-roboter.com.br

MAL

KUKA Robot Automation Sdn Bhd South East Asia Regional Office
No. 24, Jalan TPP 1/10
Taman Industri Puchong
47100 Puchong, Selangor, Malaysia
Tel.: +60 3 8061-0613
E-Mail: info@kuka.com.my

THA

KUKA Robot Automation (M) Sdn Bhd Thailand Office
c/o Maccall System Co. Ltd.
49/9-10 Soi Kingkaew 30,
Kingkaew Road
T. Rachatheva, A. Bangpli
Samutprakarn, 10540 Thailand
Tel.: +66 2 7502737
E-Mail: atika@ji-net.com

CH

KUKA Roboter Schweiz AG
Riedstrasse 7
CH-8953 Dietikon
Tel.: +41 17 449090
E-Mail: info@kuka-roboter.ch

N

KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB Avd. Norway
Hadelandsveien 2, Postbox 17
NO-2801 Gjøvik, Norway
Tel.: +47 61 133422
E-Mail: geir.ulsrud@kuka.no

TWN

KUKA Robot Automation Taiwan Co. Ltd.
136, Section 2,
Huanjung East Road
Jungli City, Taoyuan, Taiwan 320
Tel.: +886 3 4371902
E-Mail: info@kuka.com.tw

E

KUKA Sistemas de Automatización, S.A.
Pol. Industrial Torrent de la Pastera
Carrer del Bages s/n
E-08800 Vilanova i la Geltrú
Tel.: +34 93 8142353
E-Mail: comercial@kuka-e.com

P

KUKA Sistemas de Automatización S.A.
Urb. do Vale do Alecrim, Lote 115-B
P-2950 Palmela
Tel.: +351 21 2388083
E-Mail: kuka@mail.telepac.pt

UK

KUKA Welding Systems + Robot Ltd.
Hereward Rise Halesowen
UK-West Midlands B62 8AN GB
Tel.: +44 121 5850800
E-Mail: sales@kuka.co.uk

F

KUKA Automatismes + Robotique SAS
Techvallée, 6 Avenue du Parc
F-91140 Villebon S/Yvette
Tel.: +33 1 69316600
E-Mail: commercial@kuka.fr

PRC

KUKA Automation Equipment (Shanghai) Co., Ltd.
Part B, Ground Floor, No. 211
Fu te Road (North)
Waigaoqiao Free Trade Zone
Shanghai 200 131, China
Tel.: +86 21 58665139
E-Mail: franz.poeckl@kuka-sha.com.cn

USA

KUKA Robotics Corp.
22500 Key Drive
Clinton Township
Michigan 48036 USA
Tel.: +1 866 873-5852
E-Mail: info@kukarobotics.com

Überreicht durch
Handed over by
Remis par

02/07

Technische Daten und Abbildungen unverbindlich
für Lieferung. Änderungen vorbehalten.
No liability accepted for errors or omissions.
Caractéristiques techniques et figures à titre indicatif
pour la livraison. Sous réserve de modifications techniques