

# MELFA-FAMILIE

Industrieroboter



- **Kollaborative Roboter**
- **Vertikal-/Horizontal-Knickarmroboter**
- **Hochleistungssteuerung**
- **Programmiersoftware**
- **Simulation**



Unser Geschäftsbereich Factory Automation konzentriert sich darauf, die Welt zu automatisieren, um sie besser und nachhaltiger zu gestalten, Herstellungsprozesse und die Gesellschaft zu unterstützen, Vielfalt zu fördern sowie eine aktive und erfüllende Rolle einzunehmen.

Mitsubishi Electric ist in vielen Bereichen tätig, dazu gehören:

#### **Energie- und elektrische Systeme**

Von Generatoren bis Großbildschirmen, ein breites Angebot an elektrischen Produkten.

#### **Elektronische Geräte**

Ein breites Angebot an hochmodernen Halbleiterbauelementen für Systeme und Produkte.

#### **Geräte für Privathaushalte**

Zuverlässige Produkte für den Endverbraucher, wie Klimaanlage und Systeme der Unterhaltungselektronik.

#### **Informations- und Kommunikationssysteme**

Kommerzielle und verbraucherorientierte Einrichtungen, Produkte und Systeme.

#### **Industrielle Automatisierungstechnik**

Maximierung von Produktivität und Wirtschaftlichkeit durch herausragende Automatisierungstechnologie.

**SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT  
GOALS**

Die Mitsubishi Electric Group löst aktiv soziale Herausforderungen wie die Dekarbonisierung und den Arbeitskräftemangel, indem sie Produktionsstandorte mit energiesparenden Geräten und Lösungen ausstattet, die Automatisierungssysteme einsetzen und so zu einer nachhaltigen Gesellschaft beitragen.



# Inhalt

---

Leistung im Detail

**4-5**



---

Enge Zusammenarbeit von Mensch und Roboter

**6-7**



---

Präzision und Flexibilität

**8-9**



---

Die Technik im Detail

**10-11**



---

Software für Industrieroboter

**12**



---

Technische Informationen

# Leistung im Detail

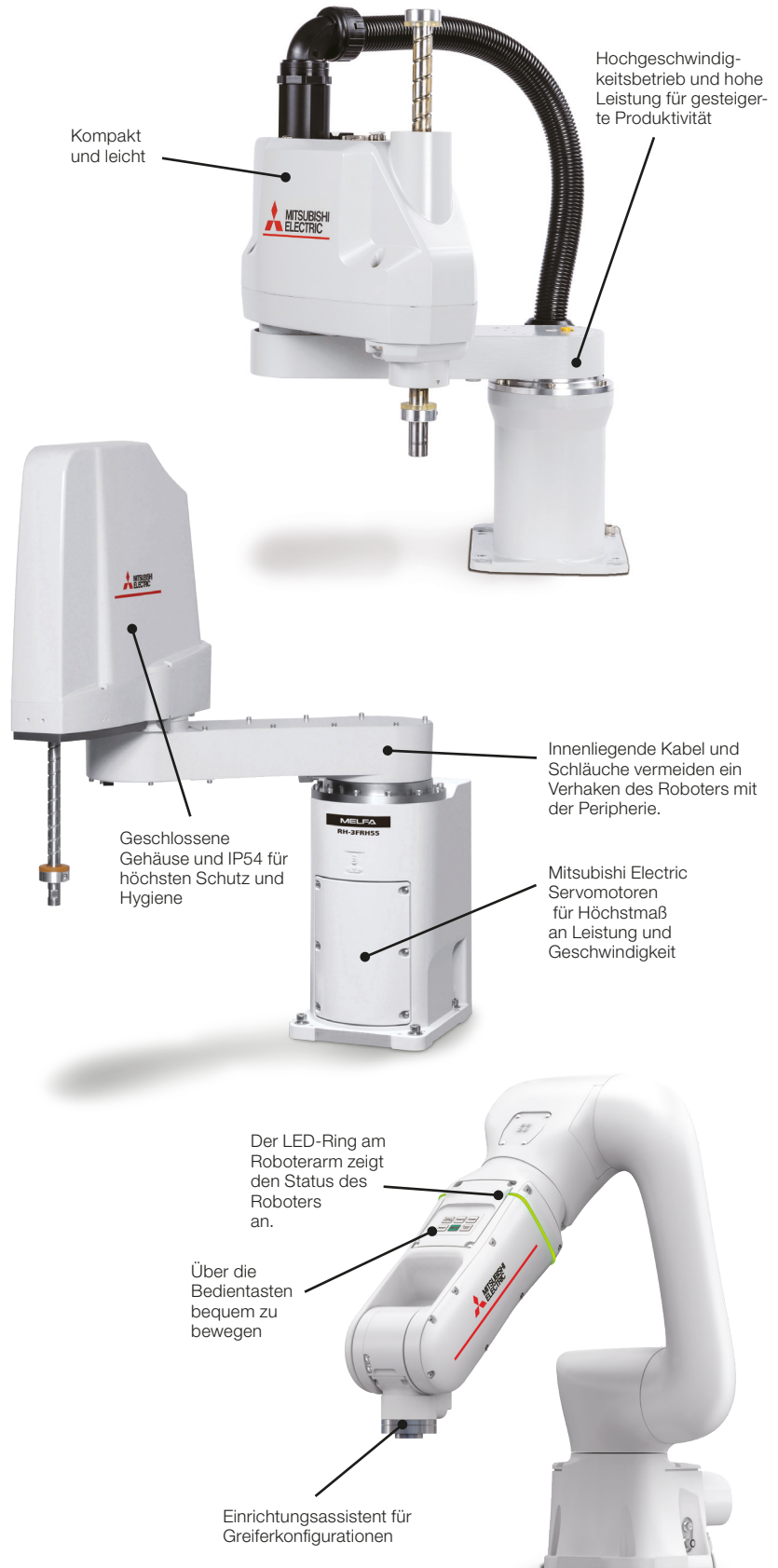
## Roboter ab 1,65 €/Stunde

Betrachtet man die Kosten für einen Roboter bezogen auf seine durchschnittliche Lebensdauer, die in einer herkömmlichen Anwendung ca. 6-7 Jahre beträgt, überraschen die Roboter von Mitsubishi Electric durch ihre geringen Kosten von nur 1,65 €/h für Anschaffung und Betrieb.



## Vielfältigkeit

Seit 1978 arbeiten Kleinroboter in mehr als 100.000 Anwendungen in den unterschiedlichsten Einsatzbereichen – und das rund um die Uhr, 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche.





Intelligente Metallbauweise und eine Doppelarmkonstruktion verleihen den Robotern eine besonders hohe Steifigkeit und Präzision.



Die Greiferschnittstellen der Knickarmroboter sind entsprechend der Norm ISO 9409-1 ausgeführt.

Die Mitsubishi Electric Servo-Motoren der neuesten Generation erbringen ein Höchstmaß an Wiederholgenauigkeit.

Besonders kompakte Bauform für beengte Installationsverhältnisse und in kleinsten, geschlossenen Arbeitsräumen

## Einfache Programmierung

Zu einer leistungsstarken Roboterlinie gehört auch eine leistungsstarke und leicht zu bedienende Programmieroberfläche. Die Programmier- und Simulationssoftware RT ToolBox3 von Mitsubishi Electric ist ein leistungsstarkes Tool, welches exakt auf die Bedürfnisse Ihrer Roboter abgestimmt ist.



## Netzwerkfähigkeit

Netzwerkanbindungen wie Ethernet, ProfiBus, PROFINET, EtherCAT, DeviceNet® und CC-Link ermöglichen die einfache Integration der Steuergeräte von Mitsubishi Electric in größere Systeme und bieten dem Anwender Zugriffsmöglichkeiten auf jeden einzelnen Prozessschritt. Sie können Ihren Roboter auch über den OPC UA-Standard anschließen.





# Enge Zusammenarbeit von Mensch und Roboter



**MELFA**

as*s*ist*a*

## Integration. Kooperation.

Der kollaborative Roboter MELFA ASSISTA von Mitsubishi Electric ist entwickelt worden, um ohne Schutzeinrichtungen und -umhausungen Hand in Hand mit dem Menschen zusammenzuarbeiten. Gleichzeitig erfüllt er die neuen Anforderungen an einen angemessenen Abstand zwischen den Arbeitern in Produktionsstätten. Der Cobot bietet ein Höchstmaß an Sicherheit, wie z. B. eine Kollisionsüberwachung und die strikte Einhaltung der internationalen Sicherheits- und Roboternormen ISO 10218-1 und ISO/TS15066. Darüber hinaus ist er langlebig, einfach zu bedienen und zu programmieren – und das bei einer sehr hohen Wiederholgenauigkeit von  $\pm 0,03 \text{ mm}^*$  bei einer Nenntraglast von 5 kg und einem Reichweitenradius von 910 mm.

\* In der Regel beträgt die Wiederholgenauigkeit von Cobots  $\pm 0,1 \text{ mm}$ .

## Einfache Steuerung

### Schnelle und intuitive Einrichtung des Roboters über ein spezielles Bedienfeld

Die Bewegungen des Roboters können schnell über ein spezielles Bedienfeld am Roboterarm eingelesen und aufgezeichnet werden. Dadurch entfallen separate Teaching Boxen, wie sie bei herkömmlichen Industrierobotern erforderlich sind.

Das Bedienfeld zeichnet sich durch ein einfaches Design mit einer minimalen Anzahl von Tasten aus, sodass auch unerfahrene Benutzer ohne fachspezifische Roboterkenntnisse das System problemlos einrichten können.

Ein heller, immer sichtbarer 6-Farben-LED-Ring am Unterarm des Roboters zeigt deutlich den Status des Roboters an.

## Einfache Programmierung

### Vereinfachte Anwendungsentwicklung durch intuitive Flussdiagramm-Programmierung

Das von Mitsubishi Electric entwickelte Programmierwerkzeug RT VisualBox ermöglicht die intuitive Erstellung von Arbeitsabläufen durch die Verknüpfung von Blockdiagrammen in einer Ereigniskette, einschließlich der Verbindung mit anderen Geräten wie Handgreifern und Kameras. Kurze Programmentwicklungs- und Entwurfszeiten reduzieren die Gesamtbetriebskosten des Systems.

## Einfache Anbringung

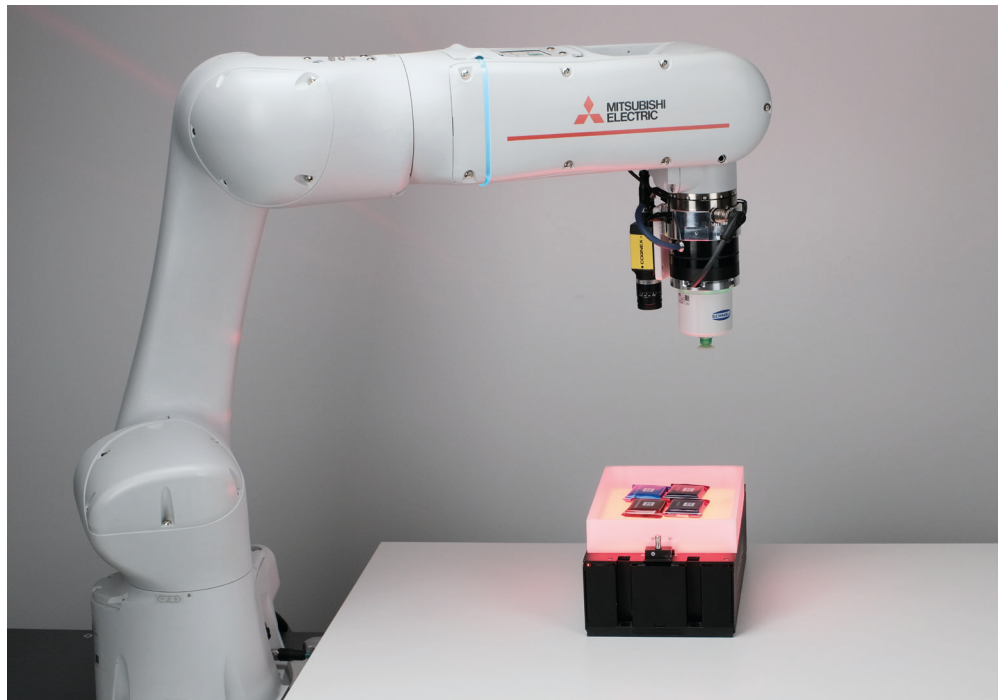
### Eine Vielzahl von Komponenten und Anwendungen

ASSISTA bietet eine Vielzahl von kompatiblen Komponenten an – Greifer, Finger, Bilderfassungssysteme und andere Peripheriegeräte –, die von MELFA-Roboterpartnern entwickelt wurden.

Inbetriebnahme und Konfiguration erfolgen dank dieser Tools einfach und schnell.

ASSISTA lässt sich auch so konfigurieren, dass er sich als Teil eines AGV/AMR\* oder als mobiler Roboter frei bewegen kann.

\* AGV: Automated Guided Vehicle  
AMR: Autonomous Mobile Robot



## Greifen mit ASSISTA

### Bringen Sie die Greifer einfach am Roboterarm an

Der ASSISTA-Einrichtungsassistent ermöglicht dem Bediener eine einfache, intuitive Konfiguration der Handgreifer.

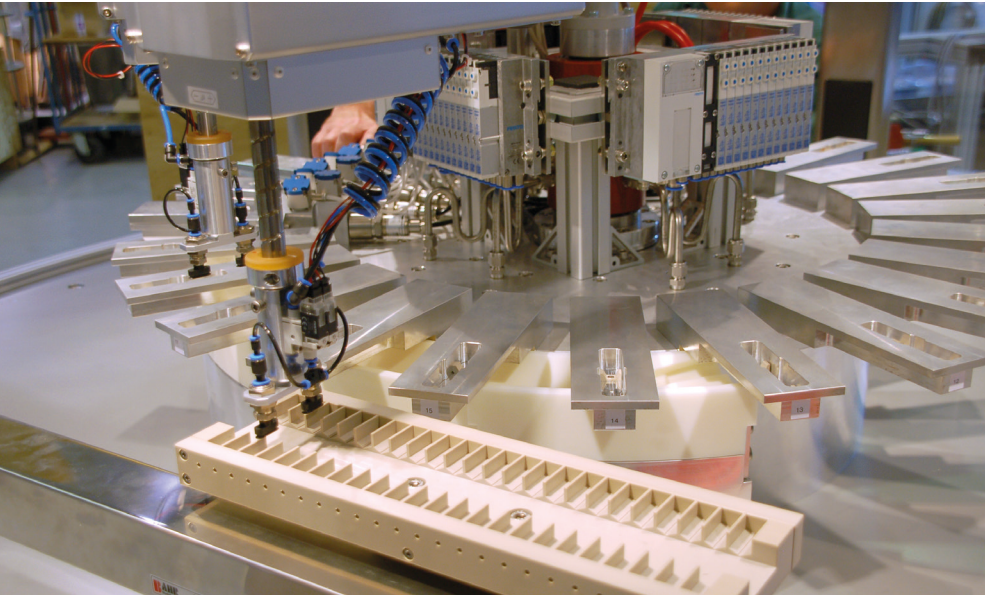
## Sehen mit ASSISTA

### Proprietäres Engineering-Tool „RT VisualBox“

Die Fokuseinstellung der Bilderfassungskamera und die Werkstückerkennung können einfach durch Berühren des Bildschirms konfiguriert werden. Das bedeutet, dass Sie sie auch ohne spezielle Roboterkenntnisse nutzen können.



# Präzision und Flexibilität



## Pharma-Industrie

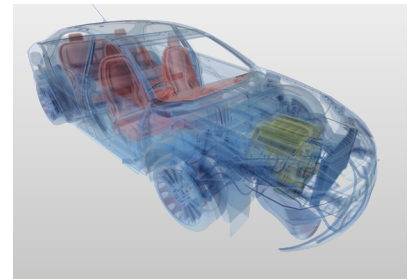
Modulare Steuerungskonzepte und Zertifizierungen für die Pharma-Industrie machen die MELFA-Roboter zum idealen Partner im Bereich Lifescience. Integrierte Datenbank-anbindung und ganzheitliche Bedienkonzepte ermöglichen modulare und flexible Anwendungen für jeden Bereich, in dem Qualität und Produktionsdaten nachvollziehbar gesichert werden müssen.



## Nahrungs- und Genussmittel

Steigende Hygieneanforderungen, eine Vielfalt an Produkten und die Nachverfolgbarkeit von Produktionsprozessen werden mit den MELFA-Robotern auch in Zukunft abgesichert.

Innovative Details und strenge Richtlinien für die MELFA-Roboter garantieren eine Qualitätssicherung auch in hochreinen Anwendungen.



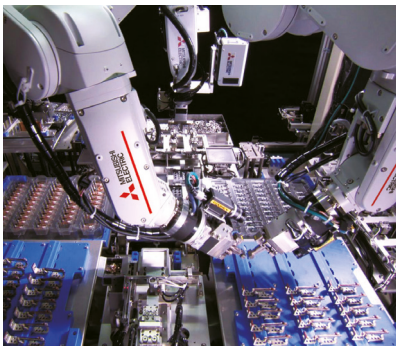
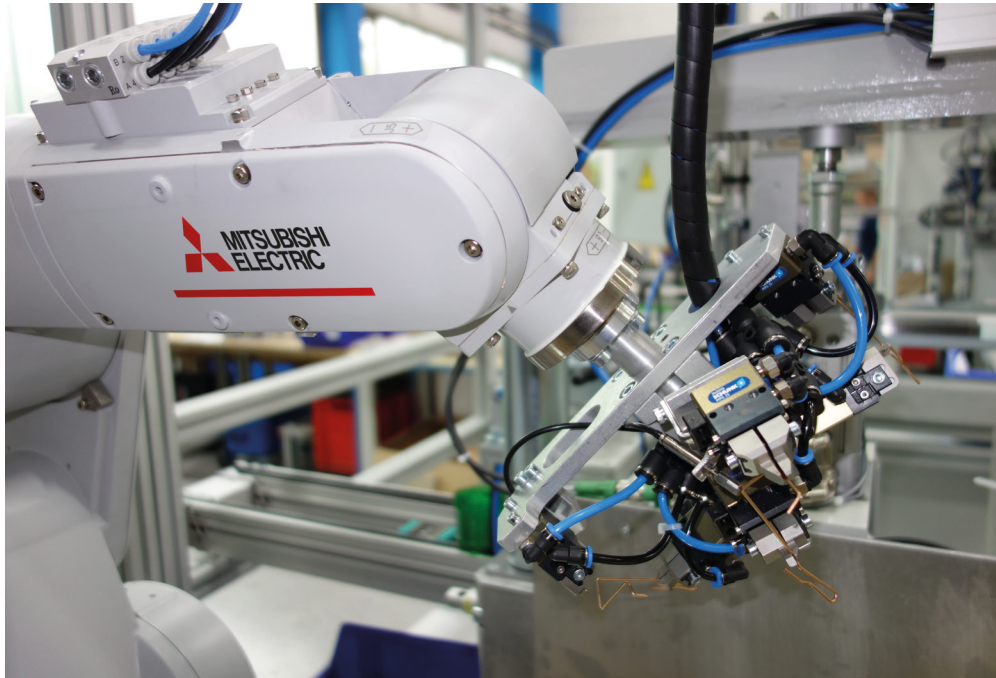
## Automobilbau

Die präzisen und extrem flexiblen MELFA-Roboter werden überall dort eingesetzt, wo es ums Detail geht – haptische Vermessung, Qualitätssicherung und Montage von komplexen Bauteilen. In Höchstgeschwindigkeit erledigen die MELFA-Roboter ihre Aufgaben, und das rund um die Uhr.



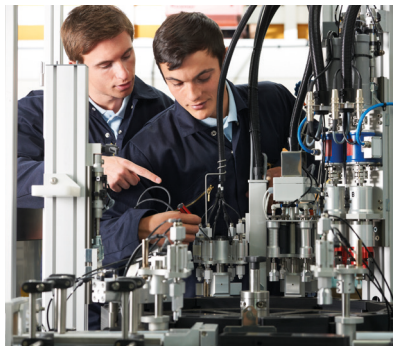
## Verpackung

Höchstleistung und Flexibilität sind bei den MELFA-Robotern selbstverständlich. Genauso selbstverständlich ist die einfachste Integration sämtlicher Automatisierungs-Komponenten von Mitsubishi Electric. Dazu zählen Zusatzachsen, SPS-Steuerungen und Bedienterminals, Kamera-Anbindung und Förderband-Synchronisation. Mit diesen Funktionen lassen sich Verpackungsaufgaben sicher, schnell und kontinuierlich durchführen.



## Elektronik und Maschinenbau

Mitsubishi Electric bietet eine breite Produktpalette von SCARA-Robotern für die Mikromontage kleinster Bauteile bis hin zu komplett abgedichteten Knickarmrobotern. Es gibt keine Anwendung, die nicht für die MELFA-Roboter geschaffen ist. Ob Reinraum oder schmutzige, ölige und staubige Umgebung – die Produktpalette bietet immer den richtigen Roboter für Ihre Anwendung.



## Ausbildung

Lernen aus der Praxis – ein Ziel, das mit den kompakten und leichten MELFA-Robotern bereits im schulischen Betrieb realisiert werden kann. Einfache Programmierung, Simulationsmöglichkeiten und erfahrene Partner im Bereich Didaktik erleichtern den Einstieg in die Robotik.

Keine Grenzen – auch für komplexe Forschungsprojekte an Universitäten bieten die MELFA-Roboter durch Standard-Echtzeitschnittstellen sämtliche Möglichkeiten über die einfache Programmierung hinaus, auch den Roboter als Manipulator einzusetzen.

# Die Technik im Detail



## Mehr Sicherheit

Der Sicherheitsstandard nach DIN ISO-10218 ist für alle Roboter einheitlich und gewährleistet somit einen sicheren Betrieb in allen Anwendungen. Die ergänzende Produktpalette von Mitsubishi Electric mit Sicherheits-Steuerungen unterstützt die Integration der Roboter in ein einheitliches Sicherheitskonzept. Vorgefertigte Beispielprojekte machen es Jedermann möglich, auch komplexe Systeme einfach, schnell und effektiv aufzubauen.

Die optionale Sicherheitstechnologie „MELFA SafePlus“ für die Steuergeräte der FR-Serie umfasst Funktionen wie die Begrenzung der Geschwindigkeit, des Bewegungsbereichs und des Drehmoments, die über Sicherheitseingänge aktiviert werden können. Die Logik für jeden sicheren E/A ist bearbeitbar, und in Kombination mit der Positionsüberwachungsfunktion kann ein sicheres System ohne Verwendung einer Sicherheits-SPS aufgebaut werden.

Diese Funktionen ermöglichen eine Reduzierung der Sicherheitseinrichtungen und des abgesicherten Raums, was zu einer Kosten- und Platzersparnis bei gleichzeitiger Erfüllung aller Sicherheitsanforderungen führt.

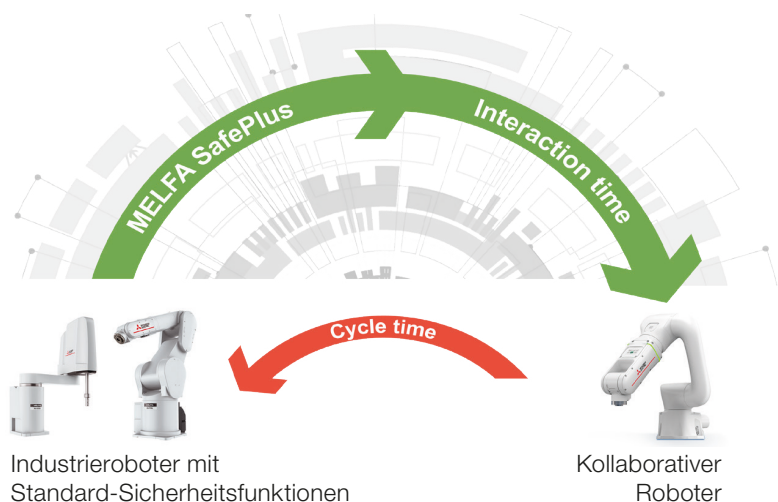
## Sensorgeführte Roboter mit Bildverarbeitung

Die Industrieroboter von Mitsubishi Electric lassen sich über die Gigabit Ethernet-Schnittstelle der Robotersteuerungen an beliebige Kamerasysteme zur Objekterkennung anbinden. Somit ist eine lagerichtige Erfassung von statischen und beweglichen Teilen realisierbar.

Die Einsatzmöglichkeiten der sensorgeführten Roboter in der Fabrikautomation sind vielfältig. Sie reichen von der Bauteilmontage über die Qualitätskontrolle und Werkstücknachbearbeitung bis hin zur Objektlokalisierung und -entnahme von einem Förderband.

## FR-R-Serie – volle SPS-Funktionalität im Roboter

Da der Roboter nie autark eingesetzt wird, muss das System einfach in seine Arbeitsumgebung integrierbar sein, um mit SPS- und Motion-Systemen sowie mit Bediengeräten und anderen Systemen kommunizieren zu können. Die iQ Plattform von Mitsubishi Electric bietet die ideale Basis mit der modularen Roboter-CPU die volle Funktionsvielfalt einer SPS in die Robotersteuerung zu integrieren – und das als Pionier in der Automatisierungstechnik.

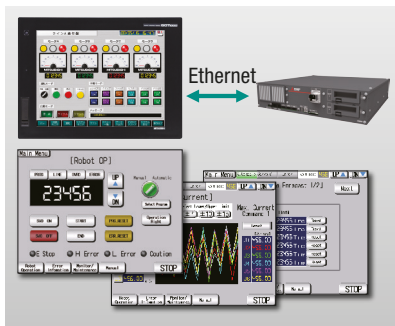
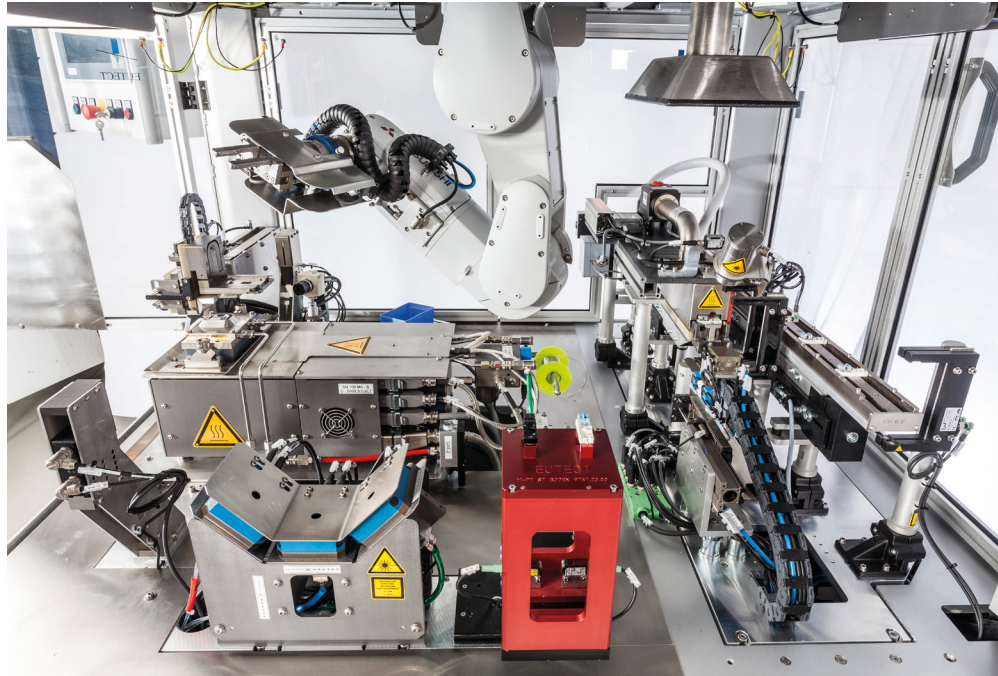




## Einfache Integration in komplexe Applikationen

Bis zu acht weitere Zusatzachsen können mit nur einem Kabel direkt an die Roboter-Steuerung angeschlossen werden. Davon können zwei Achsen als zusätzliche interpolierende z. B. als siebte und achte Achse des Roboters verwendet werden.

Die Besonderheit im Vergleich zu anderen Systemen ist, dass alle zusätzlich angeschlossenen Achsen sich genauso wie der Roboter programmieren lassen – und das mit der gleichen Teaching-Box oder der Standardsoftware RT Toolbox3. Es entfallen somit zusätzliche Kosten für Software, Schulungen und Programmierung.



## Effizientere Überwachungs- und Wartungsfunktionen

Der direkte Anschluss der hauseigenen GOT-Bedienterminals via Ethernet eröffnen von Werk aus eine Vielzahl an Monitor-, Steuerungs- und Wartungsfunktionen am Roboter. Das Korrigieren von eingelernten Punkten, die Backup- und Restore-Funktion, die Eingabe von Produktionsdaten oder die Prozessauswahl und -steuerung sind nur einige der Möglichkeiten der Mitsubishi Electric Bedienterminals in Verbindung mit den MELFA-Robotern.

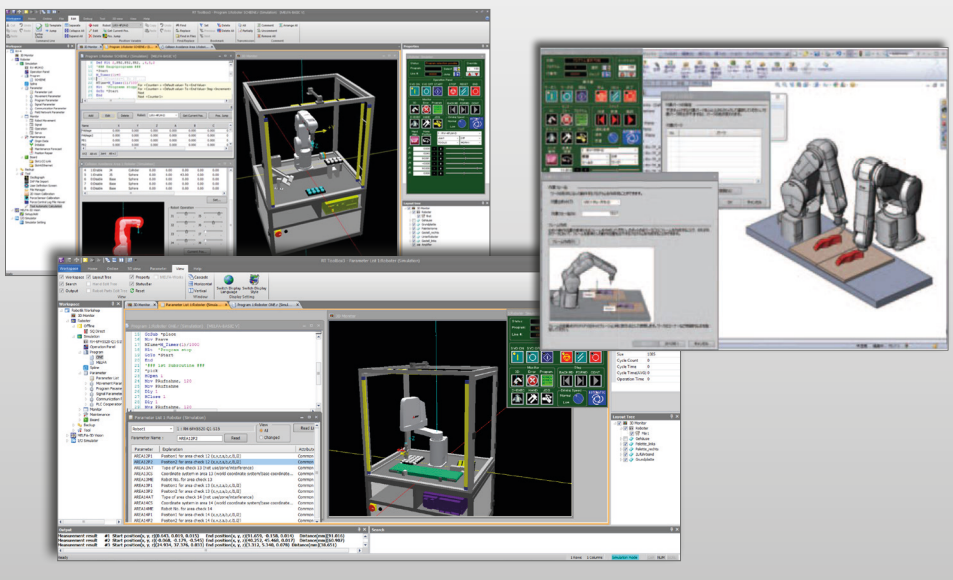
## Offene Kommunikation für PC-Anbindung

Der Roboter-Controller lässt sich zum Beispiel für einfaches und schnelles Wechseln von Fertigungsabläufen bzw. „Rezepten“ ohne Produktionsstopp an ein MES System anbinden.

Des Weiteren kann eine Echtzeitansteuerung des Roboters für jegliche Arten von Bewegungen realisiert werden. So lassen sich flexible und komplexe Bewegungen realisieren, die zum Beispiel grafisch auf dem PC erzeugt sind.



# Programmierung und Simulation



Simulation eines Mitsubishi Electric Industrieroboters direkt in einer Applikation

Leistungsstarke Industrieroboter brauchen ebenso leistungsstarke Software. Darum entscheiden sich immer mehr Automatisierer für die vielseitige und komfortable Mitsubishi Electric Software – ob Projekterstellung, Programmierung oder Simulation, alle Aufgabengebiete werden intuitiv realisiert und greifen perfekt ineinander. Das Ergebnis: optimale Bewegungsabläufe in kürzester Installations- und Inbetriebnahmezeit.

## Programmierung

Offline- und Online-Programmierung mit Simulation.

## Simulation

3D-CAD Import und bis zu 16 Roboter in einem Projekt simulierbar; Anbindung von Zusatzachsen und direktes Einlernen von Positionen in der Simulation.

## Parameter

Parameter-Struktur zum einfachen Parametrieren von Funktionen, Gesamtübersicht aller Parameter mit Darstellung nur von geänderten Werten.

## Wartung

Vollständige Backup- und Restore-Funktion sowie Überwachung von Wartungsintervallen, Produktionslaufzeiten und Produktzyklen.

## Überwachung

Darstellung von Lastströmen, Positionswerten, Variablen und veränderlichen Positionen. Überwachung von Schaltsignalen, Programmablauf und Fehlerhistorie.

## Dokumentation

Vollständige Dokumentation des Projekts mit Ausgabe der veränderten Parameter, des Programmcodes und von Positionen.

## 3D-Simulation mit RT Toolbox3 Pro

Das Add-In-Tool RT Toolbox3 Pro für SolidWorks ermöglicht die Simulation der MELFA Roboter in der CAD-Umgebung auf einem PC und wandelt die Wege des Werkstücks in Positionsdaten des Roboters um.

Die Ergänzung der SolidWorks-Plattform durch RT Toolbox3 Pro erweitert die Simulationsfunktionen und eröffnet neue Möglichkeiten der Simulation.

CAD-Daten der Anlage können direkt eingelesen werden

- Anschluss von Greifern direkt an den Roboter
- Handhabung von Werkstücken
- Offline-Teaching in 3D-Umgebung
- Erstellung von Roboterprogrammen
- Kollisionsprüfung zwischen dem Roboter und der Anlage prüfen

## RT VisualBox

Das Programmierwerkzeug RT VisualBox ist eine intuitiv bedienbare Einrichtungs-Software für MELFA ASSISTA zur schnellen und einfachen Inbetriebnahme des Systems. Es ermöglicht die intuitive Erstellung von Funktionsabläufen durch die Verknüpfung von Blockdiagrammen in einer Ereigniskette, einschließlich der Verbindung mit anderen Geräten wie Handgreifern und Kameras.

## Das komfortable Bedienterminal für mobiles Teaching

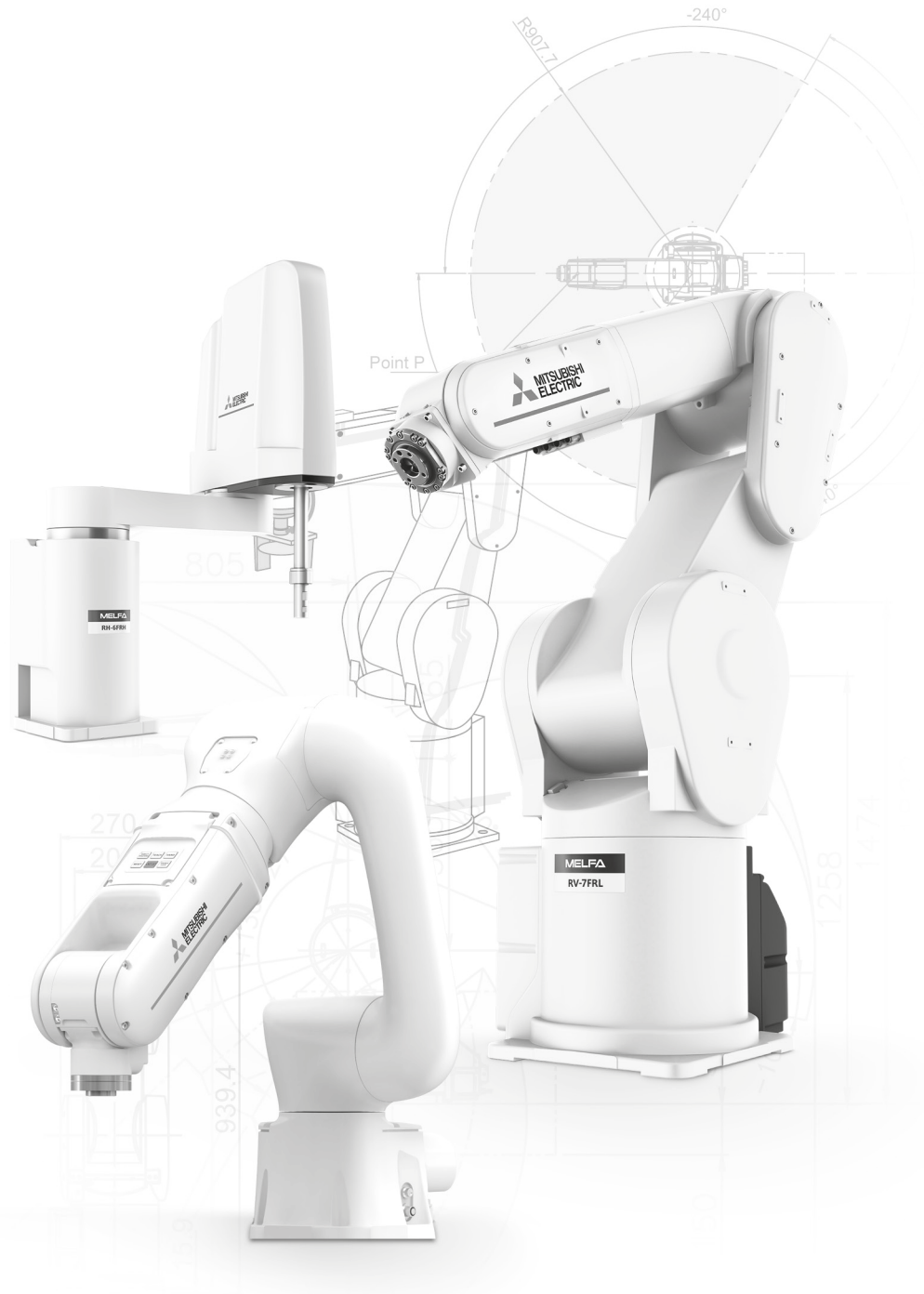
Die R86TB ist ein leistungsstarkes Bediengerät zur Erfüllung aller Aufgaben direkt am Roboter – von der Steuerung des Roboters, Anzeigen der Lasten über die Darstellung der Ein- und Ausgänge bis zur kompletten Programmerstellung und Parametrierung. Die umfangreichen Funktionen sorgen für eine optimale Nutzung des Robotersystems und verkürzen dadurch die Einrichtzeiten.

Mit dem integrierten USB-Anschluss lassen sich bequem und mobil Daten per Stick austauschen und komplette Backups der Steuerung einspielen oder sichern.



# Abschnitt

# Technische Informationen



### Weitere Serviceangebote

Dieser Produktkatalog soll Ihnen einen Überblick über den umfangreichen Bereich der MELFA-Industrieroboter der RV- und RH-Serie von Mitsubishi Electric vermitteln. Falls Sie Informationen in diesem Katalog nicht finden, sollten Sie auch die anderen angebotenen Möglichkeiten nutzen, um weitere Angaben zur Konfiguration zu technischen Lösungen, Preisen oder Liefermöglichkeiten zu erhalten.

Für technische Fragen besuchen Sie die Website <https://de.mitsubishielectric.com/fa>. Die Internet-Seiten bieten einen einfachen und schnellen Zugang zu weiteren technischen Daten sowie aktuellen Informationen zu unseren Produkten und Dienstleistungsangeboten. Dort stehen Ihnen auch Bedienungsanleitungen und Kataloge in verschiedenen Sprachen zum kostenlosen Download zur Verfügung.

Bei technischen Fragen und bei Fragen zu Preisen oder Liefermöglichkeiten setzen Sie sich bitte mit unseren Distributoren oder einen unserer Vertriebsmitarbeiter in Verbindung. Die Distributoren und Vertriebsmitarbeiter von Mitsubishi Electric beantworten gern Ihre technischen Fragen und unterstützen Sie bei der Projektierung. Eine Liste der Mitsubishi Electric Partner ist auf der Rückseite dieses Katalogs zu finden. Alternativ können Sie auch den Bereich „Kontakt“ auf unserer Website aufrufen.

### Hinweise zu diesem Produktkatalog

Dieser Katalog enthält eine Übersicht der lieferbaren Produkte. Für die Systemauslegung, die Konfiguration, Installation und den Betrieb der Industrieroboter und des Zubehörs müssen zusätzlich die Informationen in den Handbüchern der verwendeten Geräte beachtet werden. Vergewissern Sie sich, dass alle Systeme, die Sie mit den Geräten aus diesem Katalog aufbauen, betriebssicher sind, Ihren Anforderungen entsprechen und mit den in den Handbüchern der Geräte festgelegten Konfigurationsregeln übereinstimmen.

Technische Änderungen können ohne vorherigen Hinweis vorgenommen werden. Alle eingetragenen Warenzeichen werden anerkannt. © Mitsubishi Electric Europe B.V., Factory.

**Die in diesem Katalog aufgeführten und beschriebenen Produkte der Mitsubishi Electric Europe B.V. sind weder ausfuhrgenehmigungspflichtig noch Gegenstand der Dual-Use-Liste.**



# Inhalt

1

2

3

4

5

## 1 Roboter

▪ Übersicht der Roboter	16
▪ Standard-High-End-Funktionen	21
▪ Industrieroboter RV-2FR(L)(B)	31
▪ Industrieroboter RV-4FRLM	33
▪ Industrieroboter RV-7FRM/7FRLM/7FRLLM	35
▪ Industrieroboter RV-13FRM/RV-13FRLM/RV-20FRM	37
▪ Industrieroboter RV-35/50/80FR	39
▪ Industrieroboter RV-5AS	41
▪ Industrieroboter RV-8CRL/RV-12CRL	43
▪ Industrieroboter RH-1FRHR	45
▪ Industrieroboter RH-3FRHR	47
▪ Industrieroboter RH-FRH	49
▪ Industrieroboter RH-CRH	52
▪ Systemübersicht	54

## 2 Steuergeräte

▪ Steuergeräte	55
▪ Abmessungen der Steuergeräte	56

## 3 Zubehör

▪ Teaching box	57
▪ Kraftsensor, MELFA SafePlus	58
▪ Steckkarte MELFA Smart Plus, Steckkarte MELFA Smart Plus Card Pack	59
▪ Set zur Verdrahtung	60
▪ Ventilsets, Faltenbälge	61
▪ Schnittstellenkarten	62
▪ Verbindungskabel, Stecker	63
▪ Schläuche, Verlängerungskabel	64
▪ PC- und E/A-Anschlusskabel, Schutzgehäuse, Pufferbatterien	65
▪ Gesamtübersicht der Optionen	66

## 4 Programmiersprache

▪ MELFA-BASIC	68
---------------	----

## 5 Software

▪ RT Toolbox3	69
▪ RT Toolbox3 Pro	70
▪ RT VisualBox	71

Index	72
-------	----

# Produktpalette

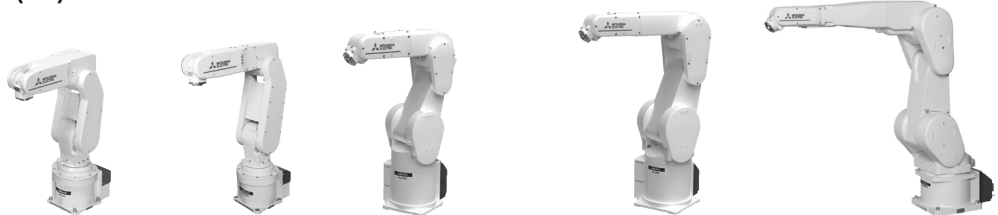
## Große Modellvielfalt ermöglicht einfache Roboterwahl


Mit dem Ziel, den unterschiedlichsten Anforderungen der heutigen Zeit gerecht zu werden, bietet Mitsubishi Electric eine umfangreiche Palette an Robotermodellen an. Eigenschaften wie kraftvoll, schnell und kompakt sind für die Roboter von Mitsubishi Electric selbstverständlich.

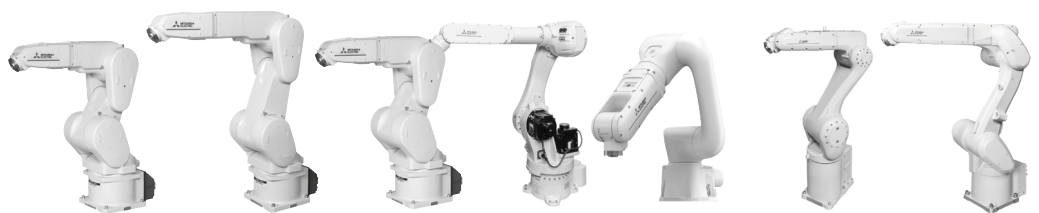
Die Produktpalette umfasst die nahezu universal einsetzbaren Knickarmroboter mit 6 Freiheitsgraden und Traglasten von 2 kg bis 80 kg sowie SCARA-Roboter mit 4 Freiheitsgraden und Traglasten von 3 kg bis 20 kg für Montage- und Palettieraufgaben.

Drei Sondermodelle sind erhältlich: der einzigartige kollaborative Roboter MELFA ASSISTA mit einer Traglast von 5 kg, der sich einen Arbeitsbereich mit Menschen teilen kann, das kostengünstige Modelle RV-8CRL und RV-12CRL und die flexiblen Hochgeschwindigkeits-SCARA-Roboter für die Deckenmontage.

### Vertikal, mit Knickarm (RV)



Typ	RV-2FR(B)	RV-2FRL(B)	RV-4FRL	RV-7FR	RV-7FRL	RV-7FRL
Wiederholgenauigkeit (mm)	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,06
Traglast (kg)	2	2	4	7	7	7
Reichweitenradius (mm)	504	648	649	713	908	1503
Schutzart	IP30	IP30	IP40/(M)IP67	IP40/(M)IP67	IP40/(M)IP67	IP40/(M)IP67
ISO 14644-1 (Volllast)	8	—	7	7	5	5
Reinraumausführung	—	—	ISO Klasse 3	ISO Klasse 3	ISO Klasse 3	ISO Klasse 3
Sonderausführung	—	—	ESD/ATEX	ESD/ATEX	ESD/ATEX	ESD/ATEX
						
Steuergeräte	CR800-D/CR800-R + R16RTCPU					



Typ	RV-13FR	RV-13FRL	RV-20FR	RV-35/50/80FR	RV-5AS	RV-8CRL	RV-12CRL
Wiederholgenauigkeit (mm)	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,06	± 0,03	± 0,02	± 0,04
Traglast (kg)	13	13	20	35/50/80	5	8	12
Reichweitenradius (mm)	1094	1388	1094	2100	916	931	1504
Schutzart	IP40/(M)IP67	IP40/(M)IP67	IP40/(M)IP67	IP65/(M)IP67	IP54	IP65	IP65
ISO 14644-1 (Volllast)	7	7	5	—	5	6	—
Reinraumausführung	ISO Klasse 3	ISO Klasse 3	ISO Klasse 3	—	ISO Klasse 5	—	—
Sonderausführung	ESD/ATEX	ESD/ATEX	ESD/ATEX	—	ESD/lebensmit- teltaugliches Schmierfett H1	—	—



CR800-D/CR800-R + R16RTCPU

CR860-D/CR860-R  
+ R16RTCPU

CR800-D

## Fortschrittliche Intelligenz, Sicherheit und Integrierbarkeit

Das Konzept der FR-Roboter bietet einen einfachen Ansatz für eine fortschrittliche und flexible Produktion, um alle Anforderungen der Automatisierung zu erfüllen. Dieses Konzept basiert auf 3 Hauptmerkmalen:

- **Intelligenz:** „MELFA Smart Plus“ führt zu höheren Genauigkeiten und geringeren Inbetriebnahmezeiten, was die Installation vereinfacht und umfangreichere Anwendungen ermöglicht.
- **Sicherheit:** Umfassende Sicherheitsfunktionen, einschließlich Positions- und Geschwindigkeitsüberwachung, ermöglichen die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine.
- **Integrierbarkeit:** Die mit MELSEC iQ-R kompatiblen Robotersteuergeräte und die integrierten FA-Lösungen der e-F@ctory erlauben eine nahtlose Verschmelzung von Robotern und IT-Systemen.

## Horizontal-Knickarmroboter (RH)



Typ		RH-1FRHR	RH-3FRHR	RH-3FRH5515N	RH-6FRH5520N	RH-12FRH8535N	RH-20FRH10035N
Wiederholgenauigkeit	(mm)	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,02
Traglast	(kg)	1	3	3	6	12	20
Reichweitenradius	(mm)	550	700	550	550	850	1000
Schutzart		IP20/(IP65)	IP20/(IP65)	IP20	IP54/(IP65)	IP54/(IP65)	IP54/(IP65)
ISO 14644-1 (mit/ohne Faltenbalg)		—	—	—	5/7	5/-	5/7
Reinraumausführung		ISO Klasse 5	ISO Klasse 5	ISO Klasse 3	ISO Klasse 3	ISO Klasse 3	ISO Klasse 3
Sonderausführung		—	ESD	ESD	ESD	ESD	ESD



<b>Steuergeräte</b>	<b>CR800-D/CR800-R + R16RTCPU</b>
---------------------	-----------------------------------



Typ		RH-3CRH	RH-6CRH	RH-10CRH	RH-20CRH
Wiederholgenauigkeit	(mm)	± 0.01	± 0.02		
Traglast	(kg)	3	6	10	20
Reichweitenradius	(mm)	400	600/700	600/700/800	850/1000
Schutzart		IP20	IP20	IP20	IP20
ISO 14644-1 (Vollast)		—	—	—	—
Reinraumausführung		—	—	—	—
Sonderausführung		—	—	—	—



<b>Steuergeräte</b>	<b>CR800-D</b>
---------------------	----------------

# Kollaborativer Roboter von Mitsubishi Electric „ASSISTA“

## Einfacher und flexibler

- Roboter arbeiten an belebten Arbeitsplätzen mit und neben Menschen.
- Einfacher, komfortabler und flexibler.
- Ein Roboter, der das Image des Roboters verändert.

## Einfache Steuerung

- Mit den Bedientasten am Roboterarm kann der ASSISTA-Roboter einfach gesteuert werden. Eine Teaching Box zum Programmieren und Einlernen wird nicht mehr benötigt.
- Die LED am Roboterarm zeigt den Status des Roboters an.

## Einfache Programmierung

- Mit der RT VisualBox können Programme mithilfe intuitiver Operationen visuell erstellt werden.
- „Visual programming“ – mit dieser Software können Bediener diesen Roboter einfach über eine Programmierschnittstelle „Train by Demonstration“ programmieren. Dadurch



kann der Bediener die Position des Roboterarms verschieben und einfach Wegpunkte setzen.

## Einfache Anbringung

- ASSISTA bietet eine Vielzahl von kompatiblen Komponenten an – Greifer, Finger, Bilderfassungssysteme und andere Peripheriegeräte, die von unseren e-F@ctory- Alli-

ance-Partnern entwickelt wurden. Inbetriebnahme und Konfiguration erfolgen dank dieser Tools einfach und schnell.

- ASSISTA lässt sich auch so konfigurieren, dass er sich als Teil eines AGV/AMR oder als mobiler Roboter frei bewegen kann.

(AGV – Automated Guided Vehicle, AMR – Autonomous Mobile Robot)

## Greifen mit ASSISTA

### Bringen Sie die Greifer einfach am Roboterarm an

Der ASSISTA-Einrichtungsassistent ermöglicht dem Bediener eine einfache, intuitive Konfiguration der Handgreifer.

Empfohlene elektrische Handgreifer:

- Co-act EGP-C40-N-N-ASSISTA (SCHUNK)
- HRC-03-099455 (ZIMMER)
- KIT-ASSISTA-G (GIMATIC)
- ROB-SET ECBPM ASSISTA (SCHMALZ)



## Sehen mit ASSISTA

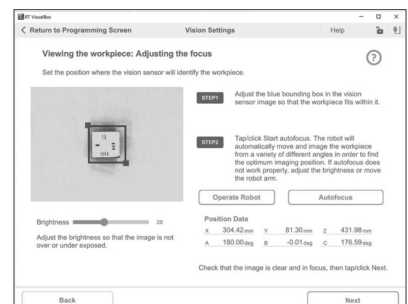
### ASSISTA und die Kamera erfassen das Ziel mit der Autofokussfunktion der „RT VisualBox“.

#### Proprietäres Engineering-Tool „RT VisualBox“

Die Fokuseinstellung der Bilderfassungskamera und die Werkstückerkennung können einfach durch Berühren des Bildschirms konfiguriert werden. Das bedeutet, dass Sie sie auch ohne spezielle Roboterkenntnisse nutzen können.

#### Bilderfassungssensor In-Sight

Die Hochleistungskamera erkennt das Ziel und erfasst die Position bei hoher Geschwindigkeit. Durch ihre kompakte Baugröße ist sie ideal zum Anbringen am ASSISTA-Handgreifer geeignet. Zur Minimierung der Verdrahtung erfolgt die Stromversorgung über PoE.



Screenshot RT VisualBox

## ■ Modellbezeichnung



RV-7FRLM



RV-5AS



RV-8CRL

### Vertikal-Knickarmroboter (RV)

#### RV-□FR□M-□-□□□

- : Sonderausführung, SH□□□: Innen verlegte Kabel, ESD: ESD-Schutz
- SN: Ohne Leistungs- und Steuerkabel
- Steuergerät D: CR800-D, R:CR800-R
- Umgebung: Leer: Standardausführung, C: Reinraumausführung spez.,
- M: ölnebelgeschützt (IP67)
- Armlänge: Leer: Standardarm, L: Langarm, LL: Super-Langarm
- FR: FR-Serie
- Max. Tragkraft (2: 2 kg, 4: 4 kg, 7: 7 kg, 13: 13 kg, 20: 20 kg, 35: 35 kg, 50: 50 kg, 80: 80 kg)
- RV: Vertikal-Knickarmroboter

#### RV-□AS-D-□□□

- : Sonderausführung (-S01: Lebensmitteltaugliches Schmierfett H1 in allen Getrieben und Gelenken)
- Steuergerät D: CR800-D
- AS: ASSISTA-Serie
- Max. Tragkraft (5: 5 kg)
- RV: Vertikal-Knickarmroboter

#### RV-□CRL-D-□□□

- : Sonderausführung
- Steuergerät D: CR800-D
- Armlänge: L: Langarm
- CR: CR-Serie
- Max. Tragkraft (8: 8 kg, 12: 12kg))
- RV: Vertikal-Knickarmroboter



## Modellbezeichnung



RH-1FRHR5515



RH-6FRH5520N



RH-3CRH4018

### Horizontal-Knickarmroboter (RH)

**RH-□FRH□□N-□-□□□**

- : Sonderausführung, ESD: ESD-Schutz, SN: Ohne Leistungs- und Steuerkabel
- Steuergerät Typ: D: CR800-D, R:CR800-R
- Umgebung: Leer: Standardausführung, C: Reinraumausführung spez., M: ölnebelgeschützt (IP67), N: IP54 und H1-Schmierstoffe
- Hublänge: 12: 120 mm, 15: 150 mm, 20: 200 mm, 34: 340 mm, 35: 350 mm, 45: 450 mm
- Armlänge: 35: 350 mm, 45: 450 mm, 55: 550 mm, 70: 700 mm, 85: 850 mm, 100: 1000 mm
- FRH: FR-Serie, FRHR: FR-Serie zur Deckenmontage
- Max. Tragkraft (1: 1 kg, 3: 3 kg, 6: 6 kg, 12: 12 kg, 20: 20 kg)
- RH: Horizontal-Knickarmroboter

**RH-□CRH□□□□-D-□□□**

- : Sonderausführung
- Steuergerät D: CR800-D
- Hublänge: 18: 180 mm, 20: 200 mm, 30: 300mm, 42: 420mm
- Armlänge: 40: 400 mm, 60: 600 mm, 70: 700 mm, 80: 800mm, 85: 850mm, 100: 1000mm
- CRH: CRH-Serie
- Max. Tragkraft (3: 3 kg, 6: 6 kg, 10: 10kg, 20: 20kg)
- RH: Horizontal-Knickarmroboter

## Erweiterte Funktionen zur Leistungsmaximierung der FR-Serie für noch mehr Genauigkeit, Effizienz und Qualität

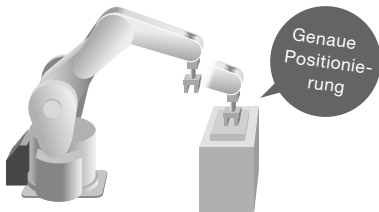
Die MELFA FR-Serie hat einen wesentlichen Entwicklungssprung erzielt und definiert die Fertigung der nächsten Generation neu. Ausgestattet mit einem proprietären Algorithmus von Mitsubishi Electric optimiert sie die Präzision, Effizienz und Steuerungsqualität erheblich. Darüber hinaus erweitert die Serie das Anwendungsspektrum und bietet flexible Lösungen, die exakt auf die spezifischen Fertigungsprozesse unserer Kunden zugeschnitten sind. Mit der MELFA FR-Serie realisieren Sie eine Produktion der Zukunft – geprägt von höherer Produktivität, verbesserter Prozesssicherheit und herausragender Qualität.

### MELFA FR-Serie – FR PLUS

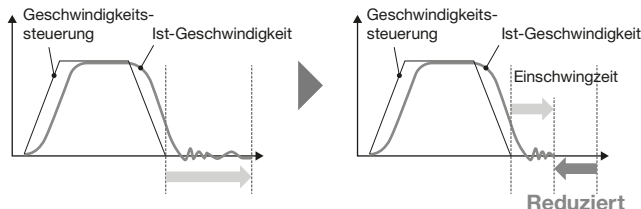
Die MELFA FR-Serie „FR PLUS“ überzeugt durch eine verkürzte Positionierungszeit und eine optimierte Bahnengenauigkeit dank der „MELFA High Drive Funktion“. Ergänzt wird dies durch eine erweiterte Anwendungsmöglichkeit mittels fortschrittlicher Kraftsensorik. Diese innovativen Merkmale ermöglichen es der MELFA FR-Serie „FR PLUS“, den vielfältigen Anforderungen moderner Fertigungsprozesse flexibel gerecht zu werden und eine herausragende Produktivität sowie Qualität sicherzustellen. Zudem sind die FR PLUS-Robotermodelle voll kompatibel mit den bestehenden Modellen der FR-Serie, da die FR PLUS-Funktionen bei Bedarf aktiviert werden können.

### MELFA High Drive Funktion

#### Verkürzte Positionierungszeit



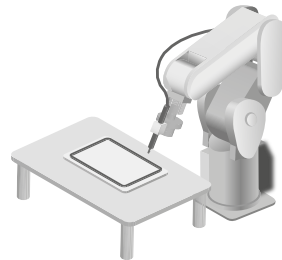
Störende Vibrationen während der Positionierung werden durch den innovativen Vibrationskontrollalgorithmus von Mitsubishi Electric effizient unterdrückt. Dies führt zu einer um 30% reduzierten Einschwingzeit, was die Zykluszeiten optimiert und somit die Gesamtproduktivität signifikant erhöht.



**MELFA High Drive  
AUS**

**MELFA High Drive  
AN**

#### Hochpräzise Steuerung der Roboterbahn



Die Bahnpräzision wird durch den Einsatz einer hochentwickelten Bahnausgleichssteuerung signifikant optimiert. Dank der reduzierten Schwankungen infolge variabler Geschwindigkeiten und Positionen gestaltet sich die Parametrierung wesentlich benutzerfreundlicher. Darüber hinaus trägt diese Funktion zu einer verbesserten Arbeitsqualität bei – beispielsweise im Versiegelungsprozess.



**MELFA High Drive  
AUS**

**MELFA High Drive  
AN**

Sehen Sie sich das Video an, in dem Mitsubishi Electric die Vibrationsunterdrückung in Rahmen der MELFA High Drive Funktion präsentiert.

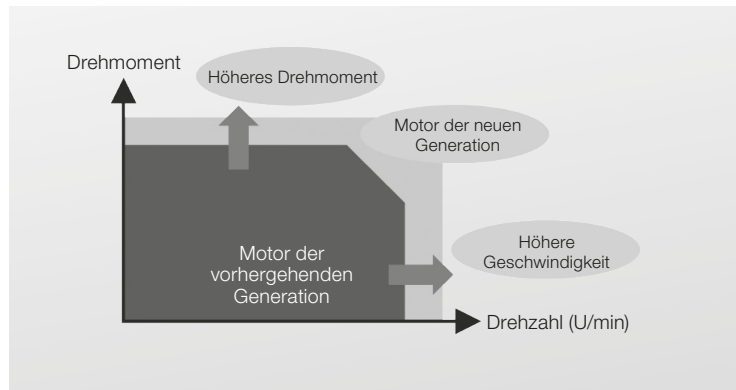


## ■ Verkürzte Taktzeiten

### Präzisere Steuerung

Dank der leistungsfähigen Mitsubishi Electric Servomotoren und der von Mitsubishi Electric entwickelten einzigartigen Steuerungstechnologie erreichen die Roboter die höchsten Geschwindigkeiten in ihrer Klasse.

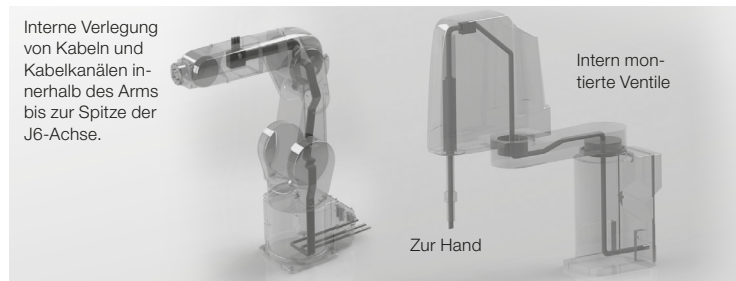
- Hohe Drehmomente bei großen Geschwindigkeiten ermöglichen kurze Beschleunigungs-/ Bremszeiten
- Kürzere Positionierzeiten für gesteigerten Durchsatz
- Verbesserter kontinuierlicher Betrieb



## ■ Werkzeugbestückung

### Interne Verlegung der Handverdrahtung und Signalkabel

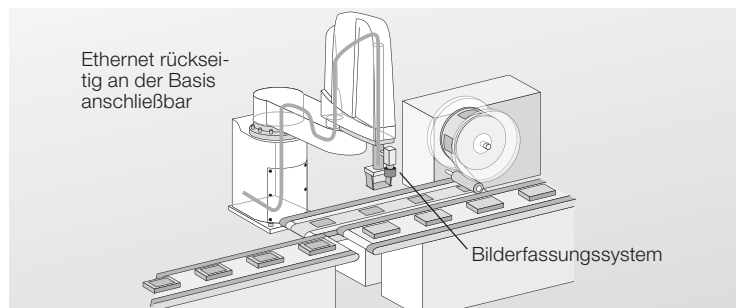
- Innen verlegte Kabel und Luftschläuche
- Kabel verfangen sich nicht in umliegende Einrichtungen
- Verringerte Gefahr der Kabelabtrennung
- Optionale RV-Modelle mit intern verlegten Kabeln und Schläuchen bis zur Greifhand sind erhältlich (-SH□□)



### Flexibilität durch interne Ethernet-Kabelanschlüsse

Interne Verdrahtung zum Anschluss von Optionen vorbereitet.

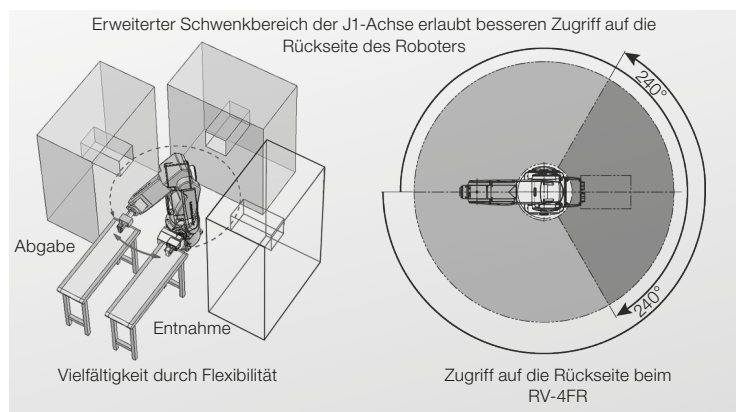
- Hand: 8 Eingangspunkte/8 Ausgangspunkte
- Ethernet-Kabel für Bilderfassungssystem
- Weitere Leitungen zur Ansteuerung von Bilderfassungssystemen oder anderer Sensorik



## ■ Maximale Ausnutzung des Montagebereichs

### Erweiterter Schwenkbereich

- Höhere Flexibilität bei der Auslegung des Robotersystems
- Effektiverer Ausnutzung des Arbeitsbereichs über den gesamten Umfang
- Durch die verkürzten Verfahrwege können die Taktzeiten verringert werden



## Bedienerfreundlichkeit

### Einfacher Automatikbetrieb mit Teaching Box

- R86TB bietet größere Benutzerfreundlichkeit mit einer einfach zu bedienenden und intuitiven Benutzeroberfläche
- Ausgestattet mit den Hauptfunktionen der RT ToolBox3, wie z.B. Programmunterstützungsfunktionen, Parameter- und Programmanzeigen
- Der 3D-Monitor mit Display-Layout ermöglicht die Visualisierung von Roboterbewegungen und bietet einen umfassenden Überblick über den Betrieb.
- Frühzeitige und einfache Fehlersuche über Oszillograph, verschiedene Aufzeichnungs- und Analyseanzeigen



Ermöglicht automatisches Ein-/Ausschalten der Servo-Motoren, Starten und Abschalten, Zurücksetzen, Programmwahl und andere Funktionen.

### HMI Funktionen Sichern/Wiederherstellen (unterstützt von GT14, GT15, GT16, GT21, GT23, GT25 und GT27)

Roboterdaten auf einem GOT-Bediengerät können auf einer CF-/SD-Speicherkarte oder auf einem USB-Stick gesichert und wiederhergestellt werden. Durch die direkte Ethernet-Verbindung ist dazu kein PC erforderlich.

- Kein Datenverlust durch leere/defekte Batterien oder Fehlbedienung des Roboters.
- Daten können nach periodischen Wartungsarbeiten oder bei einem unerwarteten Fehler gesichert werden. Dadurch steigt die Wartungsfreundlichkeit erheblich.



### Wartung (Log-Funktion)

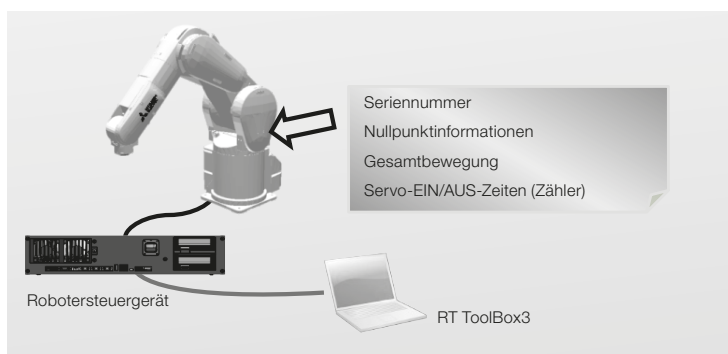
Informationen, die sich auf die Zeit vor und nach dem Auftreten eines Fehlers beziehen (Zustandsänderungen, E/A, externe Systemvariablen usw.), und Programmbetriebszustände können automatisch als Log-Daten an einen FTP-Server übertragen oder auf einer SD-Karte gespeichert werden. Darüber hinaus können Betriebsprotokolle heruntergeladen werden, was eine effiziente Analyse der Fehlerursachen ermöglicht.



### Einfachere Verwaltung von Roboterinformationen

Im Roboterarm ist ein Speicher zur Sicherung roboterspezifischer Informationen installiert. Das erleichtert einen Wechsel der Steuergeräte.

Außerdem können Informationen gesammelt werden, ohne den Einsatzort aufsuchen zu müssen, was die Erstellung von Wartungsplänen vereinfacht.



## Hohe Präzision

### Aktive Verstärkungsregelung

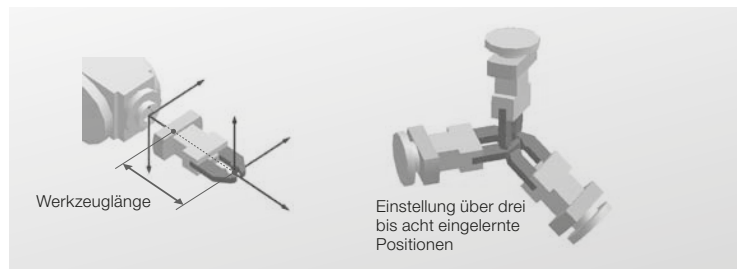
- Optimale Einstellung der Motordaten in Echtzeit, die auf der aktuellen Position, Stellung und den Lastbedingungen des Roboters basieren
- Erhöhte Palettiergenauigkeit
- Erhöhte Positioniergenauigkeit
- Schnellere Positionierung ohne Überschwängen



### Vereinfachte Einstellung der Werkzeuglänge

Die Einstellung der Werkzeugdaten für das Werkzeugkoordinatensystem kann nach Montage des Werkzeugs unter Verwendung von drei bis acht gleichen eingelernten Positionen erfolgen.

- Verhindert Fehler durch Werkzeugtoleranzen
- Höhere Präzision
- Spart Zeit, da das Nachmessen des Werkzeugs entfällt

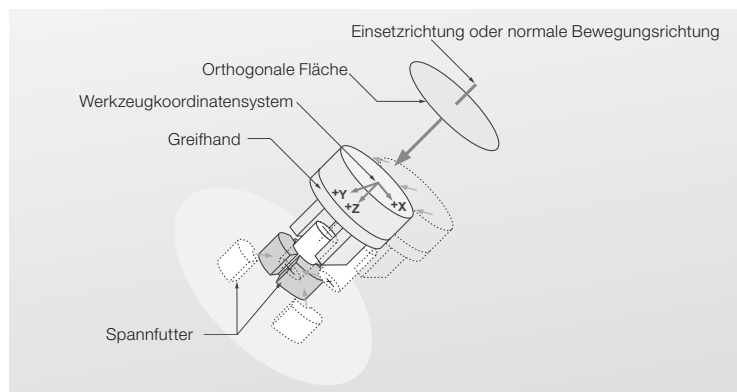


## Anpassung an den Betrieb

### Geregelte Nachgiebigkeit von Achsen

Die Funktion verringert die Regelkraft des Roboterarms, so dass er externen Kräften folgen kann.

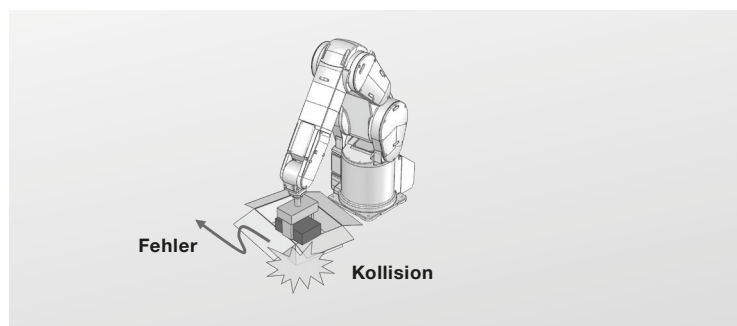
- Keine speziellen Greifer oder Sensoren erforderlich
- Reduzierte Werkzeugkosten
- Verringerte Stillstandszeiten



### Kollisionsüberwachung

Diese Funktion erkennt, ob der Roboterarm beim Einlernen oder im Betrieb mit einem Hindernis zusammenstößt, und sie hilft, Schäden am Roboterarm und an den Werkzeugen zu vermeiden. Dabei kann die Empfindlichkeit in Abhängigkeit der zu schützenden Elemente geändert werden.

Der Vorgang, der nach der Kollisionserkennung auszuführen ist, kann anwendungsspezifisch programmiert werden. Zum Beispiel sofort stoppen und den Fehler anzeigen oder zurückfahren und dann den Fehler anzeigen.



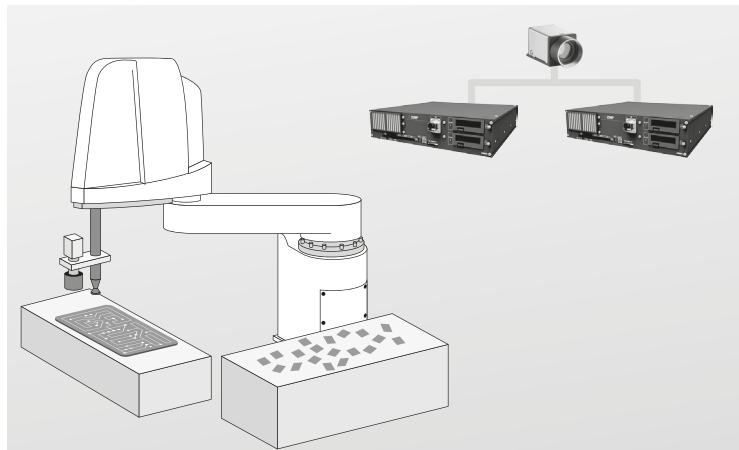


### Anbindung an Peripheriegeräte

#### Netzwerk für Bilderfassungssystem

Roboter und Kamera lassen sich durch die Werkzeuge des Bilderfassungssystems einfach zusammen kalibrieren.

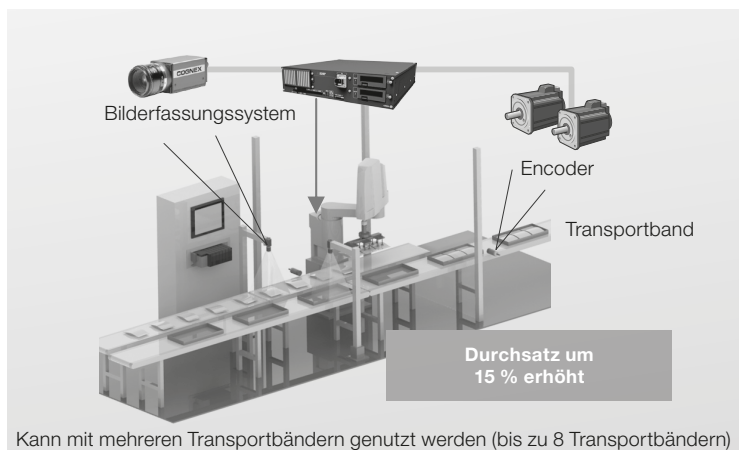
- Einfache Verbindung zwischen Roboter und Kamera über Ethernet
- Einfache Steuerung durch Verwendung von Befehlen des Bilderfassungssystems im Roboterprogramm
- Verkürzte Taktzeiten
- Geringere Systemkosten



#### Transportbandverfolgung

Transport-, Ausrichtungs- und Installationsaufgaben usw. können, ohne das Transportband anzuhalten, ausgeführt werden, während der Roboter das Werkstück verfolgt.

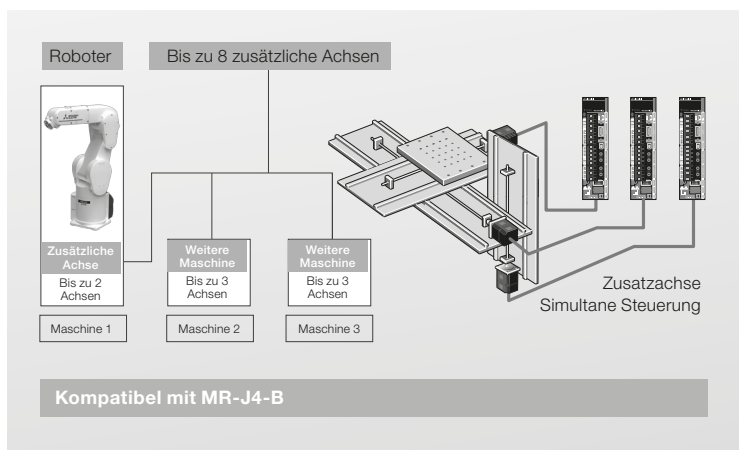
- Höherer Durchsatz von Bauteilen
- Komfortable Programmerstellung (MELFA BASIC V/VI)
- Keine Positioniervorrichtung notwendig
- Vorhersage der Werkstückposition für bessere Taktzeiten
- Kreisförmige Bandverfolgung verfügbar



#### Steuerung von Zusatzachsen

Bei der Systemkonfiguration können sowohl Linearachsen und Drehtische als auch benutzerdefinierte Maschinen, die vom Roboter separiert sind, wie Beladestationen oder Positioniervorrichtungen, eingebunden werden.

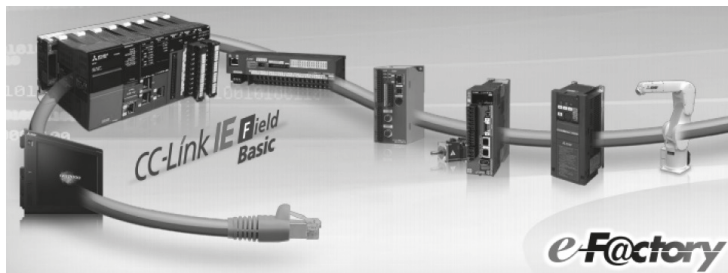
- Das Steuergerät kann bis zu 8 Zusatzachsen steuern
- Es wird kein zusätzlicher Motion-Controller benötigt
- Rotierende und lineare Servomotoren werden unterstützt
- Plug-and-play-Kompatibilität mit den MELSERVO MR-J4-B-Servos
- Zwei Achsen können simultan mit dem Roboter gesteuert werden
- Keine speziellen Programmierkenntnisse, da die Roboter-Software verwendet wird



### ■ Funktion CC-Link IE Field Network Basic

Das Steuergerät der FR-Serie verfügt über eine integrierte Funktion zu Unterstützung von Slave-Stationen via CC Link IE Field Network Basic.

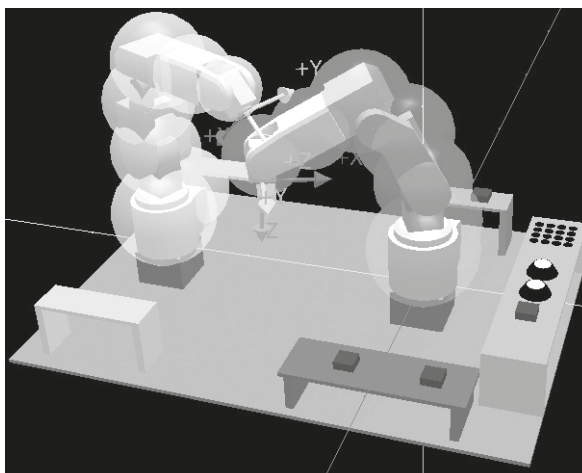
- CC-Link IE Field Network Basic-kompatible und Ethernet-kompatible Produkte können über dieselbe Ethernet-Übertragungsleitung angebunden werden
- Die SPS-CPU der Serien MELSEC iQ-R/iQ-F/Q/L und das Robotersteuergerät der MELFA-FR-Serie verfügen standardmäßig über eine integrierte Ethernet-Funktionalität, sodass keine spezielle Option erforderlich ist
- Ermöglicht ein hochflexibles und kosteneffektives System



### ■ Anti-Kollisions-Funktion (nur Steuergeräte der R-Serie)

Noch bevor Kollisionen auftreten können, werden die Roboter gestoppt. Dies ist durch die schnelle Positionskontrolle auf der iQ Plattform als Standardfunktion möglich.

- Roboter können auf engstem Raum zusammen arbeiten ohne miteinander zu kollidieren
- Arbeitszeit für Instandsetzung nach einem Zusammenstoß entfällt
- Bereits in der Simulation der RT Tool-Box3 darstellbar
- Kann bereits im Teach-Modus verwendet werden



Mögliche Zusammenstöße mit einem anderen Roboter werden vermieden.

### ■ Koordinierte Steuerung (nur Steuergeräte der R-Serie)

Ermöglicht eine koordinierte Steuerung mehrerer Roboter durch CPU-Verbindung zwischen den Robotern.

- Leicht zu bedienen durch vordefinierte Standard-Funktion
- Ermöglicht den Transport großer und schwerer Werkstücke mit kleinen Robotern
- Programmierung erfolgt wie bekannt mit Standardbefehlen

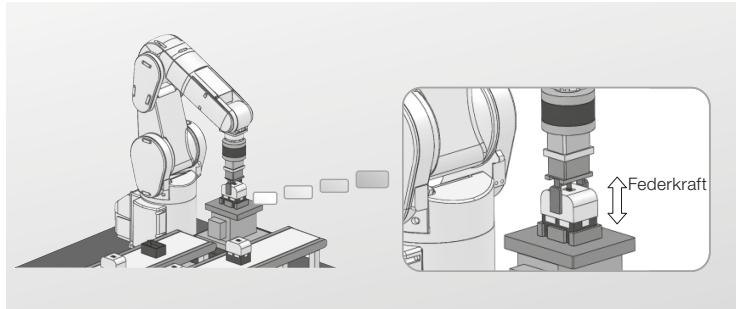


Die relativen Positionen der Handgreifer zueinander bleiben während des gesamten Installationsvorgangs unverändert.

### Intelligente Technologie

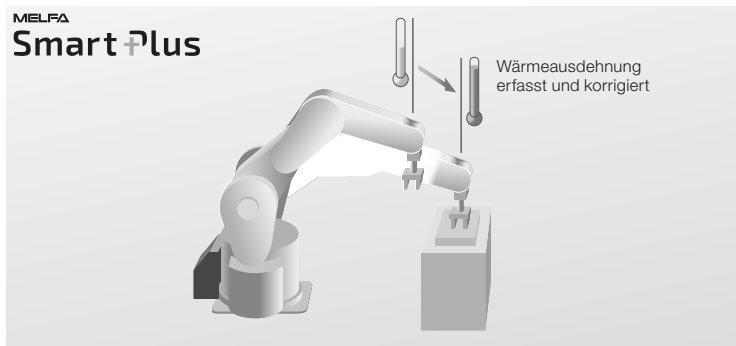
#### Kraft-Momenten-Sensorik

- Überwacht die Kraft, die auf den Robotergriffei ausgeübt wird, um Prozesse wie ein menschlicher Bediener auszuführen
- Hält die Kraft konstant, sodass das Werkstück ohne Beschädigung gehandhabt werden kann
- Ausführung komplexer Montageaufgaben, die durch Techniken wie Phasen Anpassung erreicht werden
- Kraft-Momenten-Aufnahmen mit Log-Funktion zur Überprüfung und Sicherung der Qualität



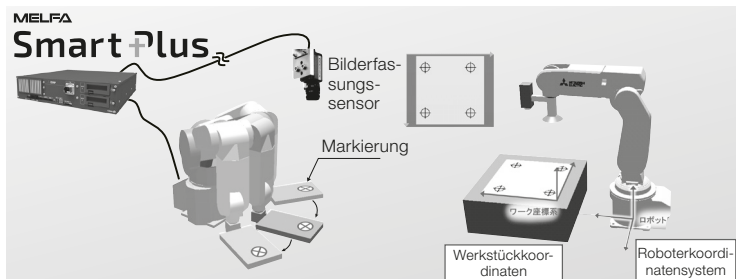
#### Temperaturkompensation des Roboterarms

- Überwacht die Temperatur der Motorencoder
- Verbessert die Positioniergenauigkeit durch Kompensation der Wärmeausdehnung im Roboterarm



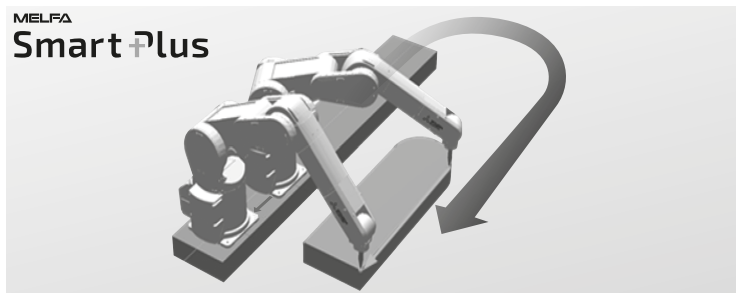
#### Kalibrierassistent

- Verkürzt die Zeit für die Kalibrierung bei der Inbetriebnahme und verbessert die Positioniergenauigkeit
- Korrigiert die Koordinaten des Roboters und der Kamera automatisch
- Korrigiert die Koordinaten des Roboters und des Werkstücks automatisch
- Passt den Roboterstandort relativ zu anderen Robotern an



#### Koordinatenregelung für Zusatzachsen

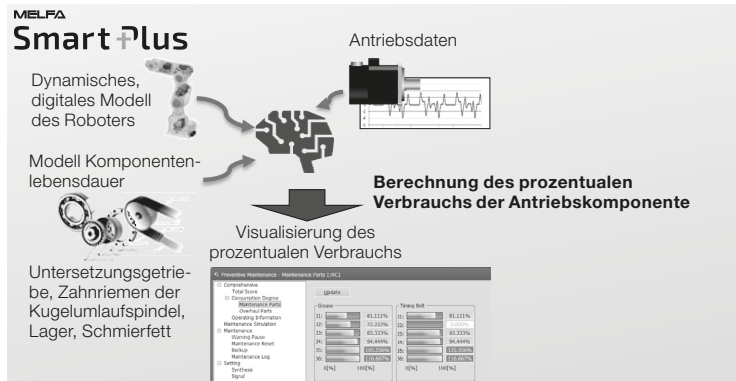
- Ermöglicht den synchronisierten Betrieb mit einem Roboter, der auf einer Zusatzachse (Linearachse) installiert ist, um große Werkstücke, die den Arbeitsbereich des Roboters überschreiten, zu bearbeiten
- Ermöglicht den synchronisierten Betrieb bei der Verfolgung von Werkstücken mit einem Roboter, der auf einer Zusatzachse montiert ist



## Vorausschauende Wartung

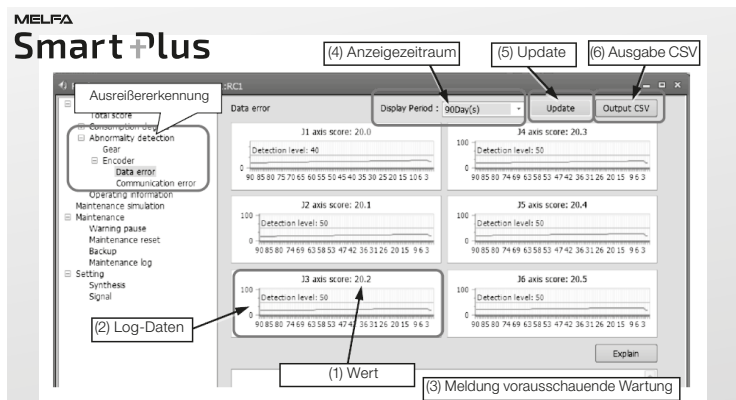
### Funktion zur Berechnung des prozentualen Verbrauchs

- Erfassung des prozentualen Verbrauchs der Hauptkomponenten
  - Aus einem dynamischen Modell und den Antriebsdaten werden die physikalischen Größen (Kraft, Drehzahl usw.), die auf die Komponenten wirken, berechnet.
  - Aus dem Vergleich des Resultats mit der Lebensdauer der Komponente wird der Verbrauchsgrad der Komponente ermittelt (Untersetzungsgetriebe, Zahnriemen der Kugelumlaufspindel, Zahnriemen, Lager, Schmierfett).
- Benachrichtigung über notwendige Wartungsarbeiten
  - Bei anstehenden Wartungsarbeiten kann sowohl eine Warnungsmeldung als auch ein Signal an einem allgemeinen Ausgang ausgegeben werden.
- Abhängig von den Betriebsbedingungen des Roboters wird ein geeigneter Wartungsplan erstellt
- Das ermöglicht eine effiziente, optimal zugeschnittene Wartungsunterstützung



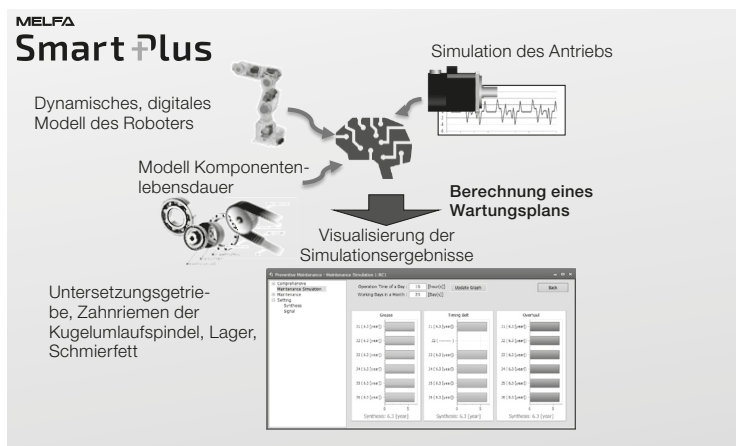
### Ausreißererkennungsfunktion

- Mit dieser Funktion lassen sich frühzeitig Auffälligkeiten oder eine Verschlechterung der Komponenten des Roboteruntersetzungsgetriebes erkennen
- Der aktuelle Wert für das Untersetzungsgetriebe umfasst das Getriebe selbst, Abweichungen des Encoders und Fehler bei der Encoderkommunikation
- Überschreitet der Wert den Grenzwert, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Defekt des Untersetzungsgetriebes vor, und es erfolgt die Ausgabe einer Fehlermeldung (Warnung) oder eines Signals an einem speziellen Ausgang.
- Der aktuelle Status wird als Meldung der vorausschauenden Wartung angezeigt



### Wartungssimulation

- Auf den Betrieb bezogener Wartungsplan
  - Berechnet mit Hilfe der Simulationsfunktion von RT ToolBox3 die Zeit, bis ein Austausch von Komponenten oder die nächste Wartung erforderlich ist, wenn ein bestimmtes Bewegungsmuster (Roboterprogramm) wiederholt wird
- Unterstützt die Suche nach einem maschinenfreundlichen Betrieb
  - Durch die Offline-Simulation kann die Lebensdauer des Roboters abgeschätzt werden
  - Der Betrieb kann durch Änderung des Roboterprogramms hinsichtlich Taktzeit und Lebensdauer überprüft werden
- Die Lebensdauer des Roboters und die jährlichen Wartungskosten lassen sich bereits in der Entwurfsphase vorhersagen
- Ändern Sie den Betrieb des Roboters, um die Lebensdauer zu verlängern

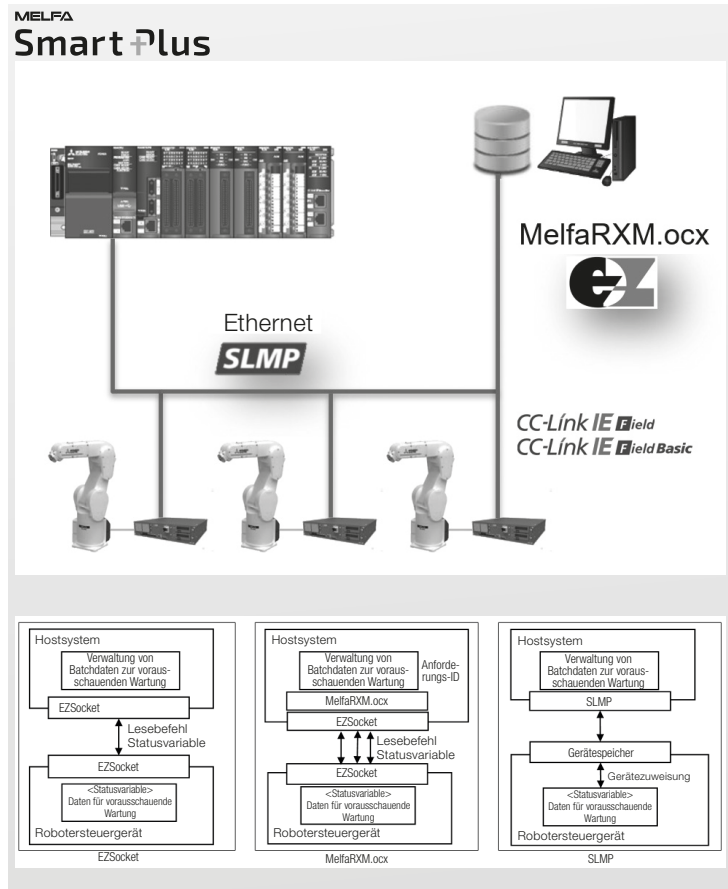




### ■ Vorausschauende Wartung

#### Integration in ein Wartungssystem

- Unterstützt den Aufbau unterschiedlicher Wartungssysteme
  - Interaktion mit übergeordneten Geräten
  - Wartungsinformationen stehen als Statusvariablen zur Verfügung
  - Neben der Verwendung von Wartungsdaten im Roboterprogramm ist es über eine Kommunikations- Middleware möglich, Daten von übergeordneten Geräten zu beziehen.
- Zentralisierte Verwaltung von Roboter-Wartungsdaten durch ein Hostsystem



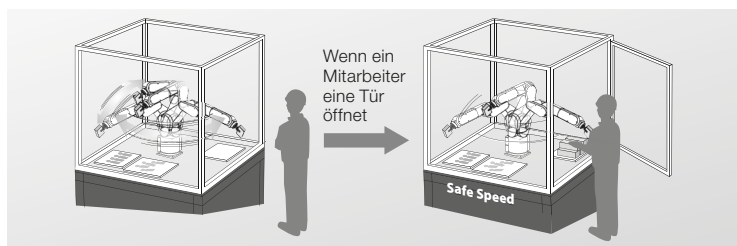
## MELFA SafePlus-Funktionen

Sicherheitslösung „MELFA SafePlus“ für Steuergeräte der Roboter der FR-Serie

- Unterstützte Sicherheitsfunktionen: STO (sicher abgeschaltetes Moment), SS1 (sicherer Stopp 1), SS2 (sicherer Stopp 2), SOS (sicherer Betriebs-halt), SLS (sicher begrenzte Geschwindigkeit), SLP (sicher begrenzte Position)
- Alle Funktionen entsprechen den Sicherheitsstandards EN ISO 10218-1 (Industrieroboter), EN ISO 13849-1 (Maschinensicherheit), EN 62061/IEC 61508 (Funktionale Sicherheit) und EN 61800-5-2 (Sicherheitsfunktionen elektrischer Antriebssysteme).

### Reduzierte Geschwindigkeit (sicher begrenzte Geschwindigkeit, SLS)

Sobald ein Signal von einem Sicherheitseingang anliegt, wird die Robotergeschwindigkeit zum Schutz des Bedieners auf die sichere Geschwindigkeit begrenzt. Dabei lassen sich für bis zu vier Zonen unterschiedliche Geschwindigkeiten definieren. Der Bediener kann somit interagieren, während der Roboter sich im Automatikbetrieb, aber mit niedriger Sicherheitsgeschwindigkeit, bewegt.



### Arbeitsbereichsüberwachung (sicher begrenzte Position, SLP)

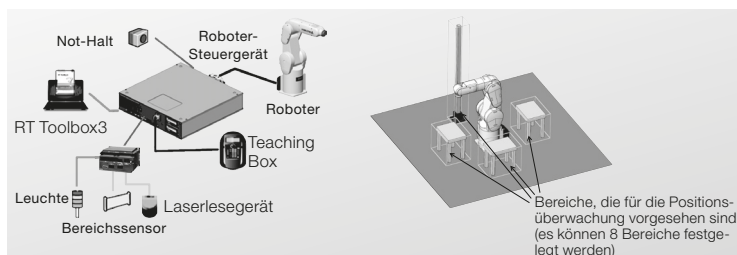
Die Funktion überwacht den Bewegungsbereich des Roboters und verhindert, dass der Roboter den durch das Sicherheitssignal aktivierten zulässigen Bereich verlässt. Diese Funktion überwacht den Roboterarm. Verlässt der Roboter oder die montierte Hand den definierten Bereich, wird der Roboter sofort bzw. schon davor gestoppt.

Für unterschiedliche Sicherheitssituationen können unabhängige Bereiche definiert werden.



### Bearbeitung der Sicherheitslogik

Erweitert die zweikreisigen Sicherheitskanäle auf 8 Ein- und 4 Ausgänge. Die Logik für jeden sicheren E/A ist bearbeitbar, und in Kombination mit der Positionsüberwachungsfunktion kann ein sicheres System ohne Verwendung einer Sicherheits-SPS aufgebaut werden.

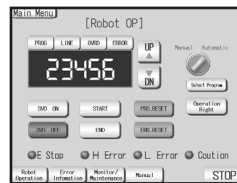


## ■ Sonderfunktionen mit GOT-Bedienterminals und der iQ Plattform

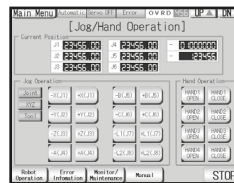
### Gemeinsame Speichererweiterung

Effizientere Überwachungs- und Wartungsfunktionen durch den Einsatz eines GOT (Anzeigeneinheit) als Mensch-Maschine-Interface (HMI).

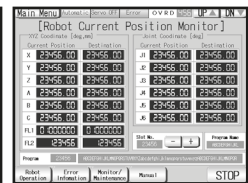
- Der Roboter kann auch ohne Teaching Box über das GOT gesteuert werden
- Aktuelle Positionsdaten des Roboters, Fehlermeldungen und andere Daten können komfortabel über das GOT angezeigt werden
- Verbindung über nur ein Ethernet-Kabel und direkter Zugriff auf die Steuerung
- Es können 8192 Ein- und Ausgänge über die Ethernet-Verbindung ausgetauscht werden



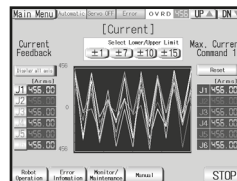
Betriebsmenüanzeige



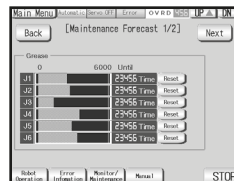
Jog-/Handmenüanzeige



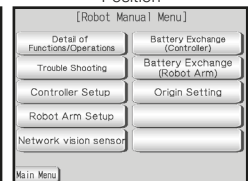
Anzeigemenü der aktuellen Position



Menü zur Anzeige des Stroms und Lastfaktors



Menü zur Überwachung der Wartungsintervalle

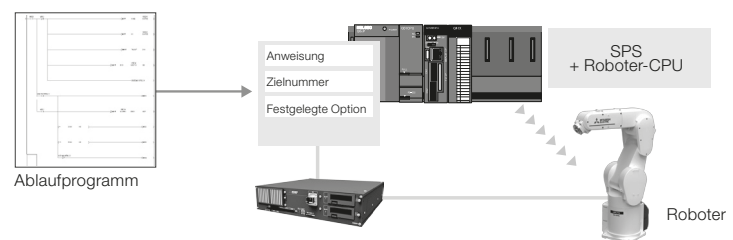


Menü zur Handbuch-/Videoanzeige

### Direkte Befehlsausführung durch SPS

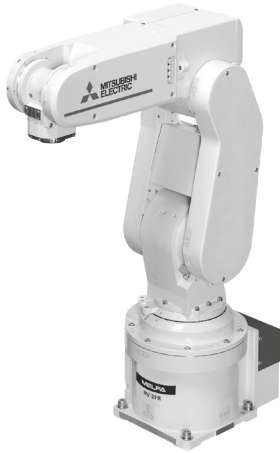
Die Roboter können direkt durch ein Ablaufprogramm der SPS gesteuert werden.

- Die Steuerung des Systems kann über eine einzige SPS erfolgen.
- Systemspezifikationen können direkt über die SPS geändert werden.
- Direkte Ausführung von Fehlerdiagnosen.
- Simple Anfahren von vorher eingelernten Positionen über SPS-Programm.
- Kein Roboterprogramm erforderlich.



Details	
Betrieb	Bewegung mit Gelenk-Interpolation
	Bewegung mit Linear-Interpolation
Steuerung der Roboterbewegung	Festgelegte Übersteuerung
	Festgelegte Beschleunigungs-/Bremszeit
	Festgelegte Geschwindigkeit
	Werkzeugeinstellungen
	Festgelegte Zusatzbewegung
	Handgreifer öffnen/schließen

## Industrieroboter RV-2FR(B)/RV-2FRL(B)



RV-2FR(B)

### Die Vertikal-Knickarmroboter RV-2FR(B)/RV-2FRL(B)

Die kompakten und leichten Roboter RV-2FR(B)/RV-2FRL(B) lassen sich nahtlos in verschiedene Automatisierungssysteme integrieren. Durch die außergewöhnliche Beweglichkeit und den großen Arbeitsbereich ist der Roboter optimal für Anwendungen auf engstem Raum, wie Montage, Bestückung, Palettieren, Sortieren und Verkleben, geeignet. Schon das Basismodell ist mit einem voll ausgestatteten Steuergerät oder als SPS-Roboter für die Integration in die iQ Plattform erhältlich.

### Besondere Merkmale:

- 2 unterschiedliche Armlängen mit 504 mm und 649 mm
- Nur 19/21 kg Gewicht und extrem kompakt
- Höchste Flexibilität
- Boden-, Wand- und Deckenmontage möglich
- Wiederholgenauigkeit von  $\pm 0,02$  mm

\* Kompatibel mit FR Plus und die MELFA High Drive Funktion kann aktiviert werden

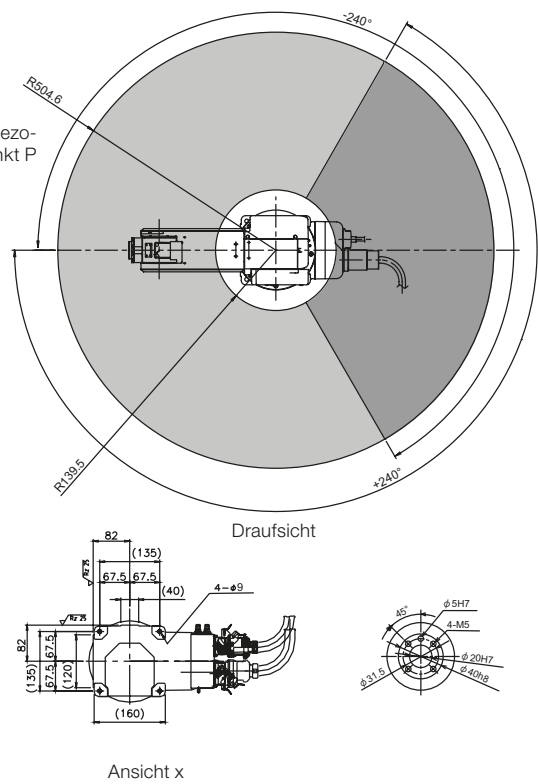
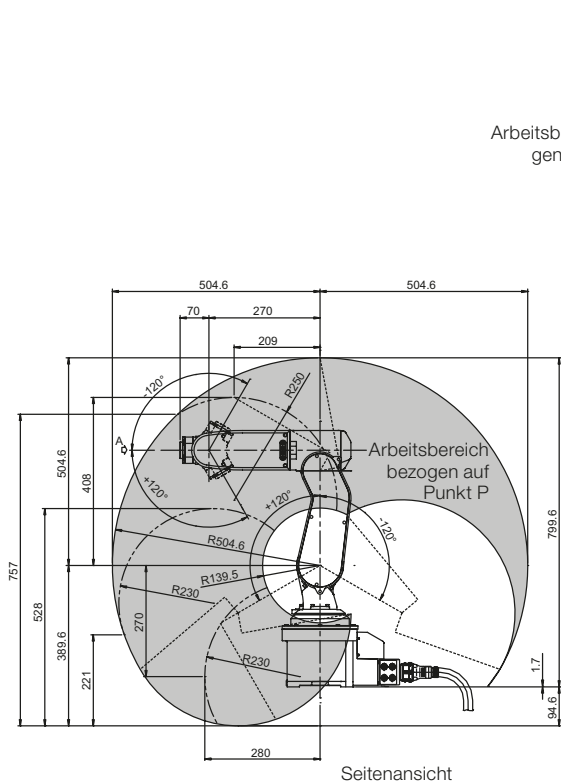
Merkmale/Funktionen			Daten			
			RV-2FR-D/ RV-2FR-R	RV-2FRB-D-S25/ RV-2FRB-R-S25	RV-2FRL-D-S25/ RV-2FRL-R-S25	RV-2FRLB-D-S25/ RV-2FRLB-R-S25
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)			6			
Montage			Boden-, Wand- oder Deckenmontage möglich			
Konstruktion			Vertikal-Knickarm			
Antriebssystem			AC-Servo-Achsen J1, J4, J6: nicht gebremst	AC-Servo (alle Achsen mit Bremse)	AC-Servo-Achsen J1, J4, J6: nicht gebremst	AC-Servo (alle Achsen mit Bremse)
Positionserkennung			Absolut-Encoder			
Tragkraft	Nennwert	kg	2			
	Maximalwert		3			
Reichweitenradius (bis zum Drehpunkt der J5-Achse)		mm	504		649	
Bewegungsbereich	Körper (J1)	Grad	480 (-240–240)			
	Schulter (J2)		240 (-120–120)		237 (-117–120)	
	Ellbogen (J3)		160 (0–160)			
	Unterarmdrehung (J4)		400 (-200–200)			
	Handgelenkneigung (J5)		240 (-120–120)			
	Handgelenkdrehung (J6)		720 (-360–360)			
Maximalgeschwindigkeit	Körper (J1)	Grad/s	300		225	
	Schulter (J2)		150		105	
	Ellbogen (J3)		300		165	
	Unterarmdrehung (J4)		450		412	
	Handgelenkneigung (J5)		450			
	Handgelenkdrehung (J6)		720			
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	4955		4200	
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)		s	0,6		0,7	
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung		mm	±0,02			
Umgebungstemperatur		°C	0-40			
Gewicht		kg	19		21	
Nennmomente	Unterarmdrehung (J4)	Nm	4,17			
	Handgelenkneigung (J5)		4,17			
	Handgelenkdrehung (J6)		2,45			
Nennträgheitsmoment	Unterarmdrehung (J4)	kgm²	0,18 (0,27)			
	Handgelenkneigung (J5)		0,18 (0,27)			
	Handgelenkdrehung (J6)		0,04 (0,1)			
Werkzeugverkabelung			4 Eingänge/4 Ausgänge			
Pneumatikschläuche für Werkzeuge			Ø 4x4 (vom Sockel bis zum Greiferbereich)			
Pneumatikversorgungsdruck		MPa	0,5 ±10 %			
Greiferflansch			ISO 9409-1-31.5			
Schutzart			IP30			
Robotersteuergerät			CR860-D/CR800-R + R16RTCPU			
Bestellangaben		Art.-Nr.	313052/ 314029	313053/ 314030	313054/ 314031	313085/ 314032

Weitere Modelle ohne das serienmäßige 5-m-Leistungs- und Steuerkabel sind erhältlich.



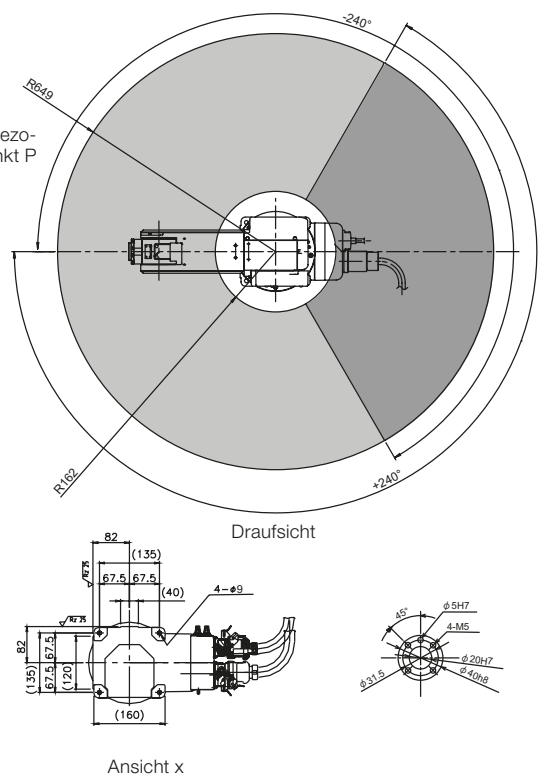
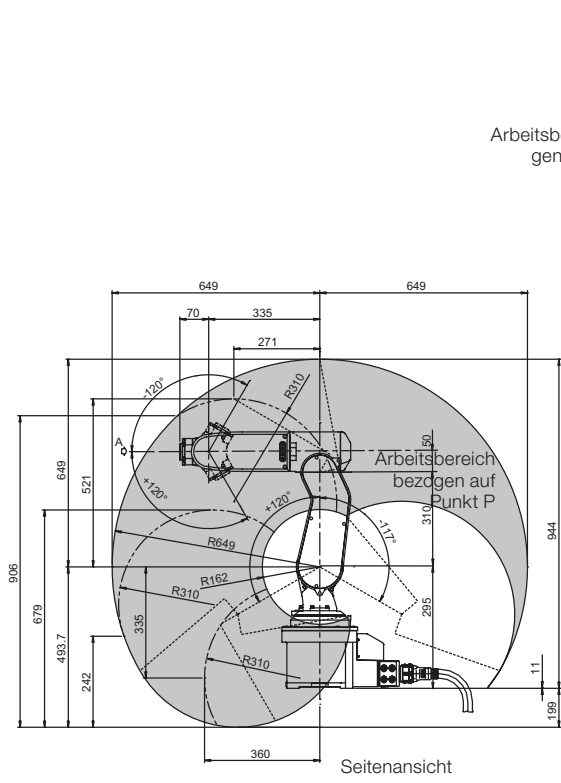
Roboterarme RV-2FR(L)(B)

RV-2FR(B)



Maße: mm

RV-2FRL(B)



Maße: mm

## Industrieroboter RV-4FRLM



RV-4FRLM

### Die Vertikal-Knickarmroboter RV-4FRLM

Die Roboter der RV-4 FR-Serie sind zur einfachen Integration in bestehenden Arbeitszellen oder in innovative und kompakte Applikationen entworfen worden. Merkmale wie die direkte Steuerung über lokale Ein- und Ausgänge ermöglichen es dem Roboter, direkt mit Sensoren und Aktoren zu interagieren, was den Systemaufbau beschleunigt und vereinfacht. Das neue, innovative Design ermöglicht ein Höchstmaß an Flexibilität, so dass der Roboter seinen Arbeitsbereich erweitern kann, um schneller und flexibler zu arbeiten.

### Besondere Merkmale:

- Schlanke Bauform
- Schutzart IP67
- Innen verlegte Kabel und Luftschläuche
- Verlängerte Wartungsintervalle
- 4 kg Nominal- und Maximaltragkraft

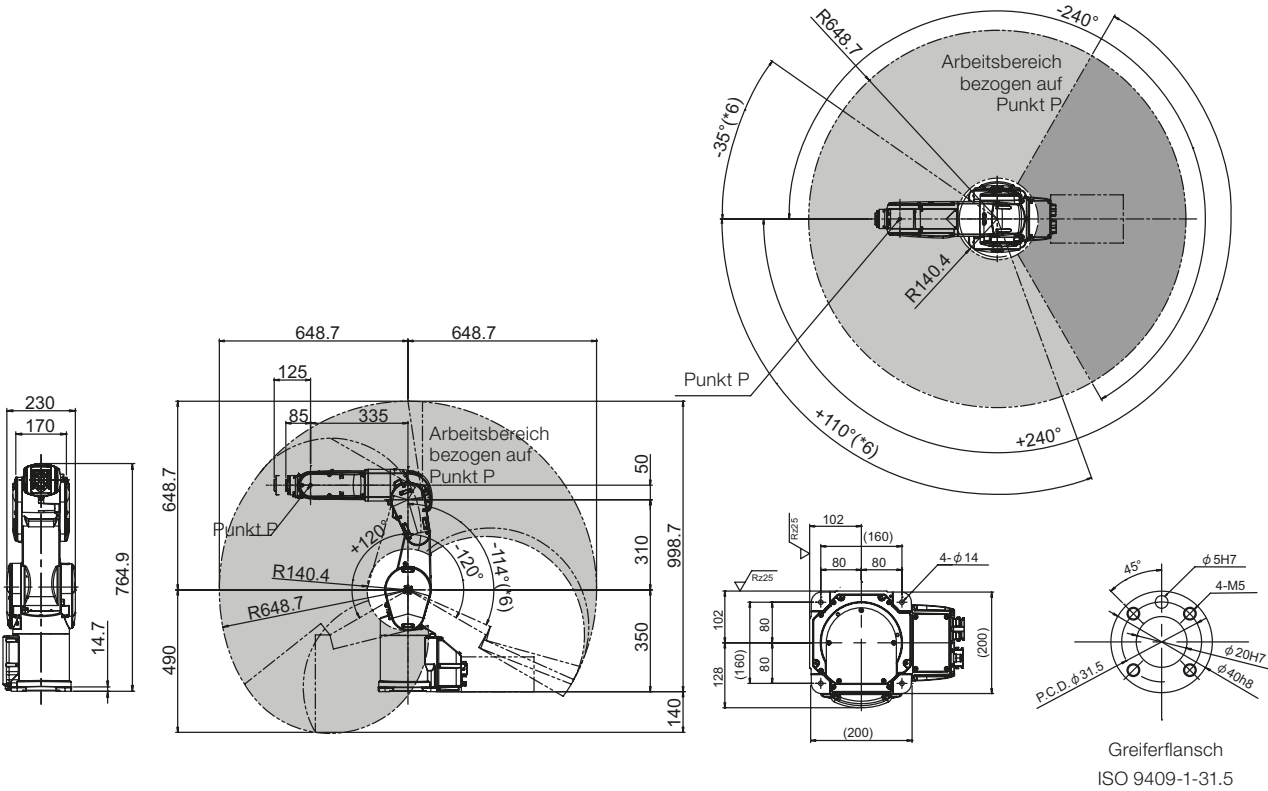
\* Kompatibel mit FR Plus und die MELFA High Drive Funktion kann aktiviert werden

Merkmale/Funktionen		Daten	
		RV-4FRLM-D	RV-4FRLM-R
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)		6	
Montage		Boden-, Wand- oder Deckenmontage möglich (Wandmontage mit Einschränkung in der J1-Achse)	
Konstruktion		Vertikal-Knickarm	
Antriebssystem		AC-Servo (alle Achsen mit Bremse)	
Positionserkennung		Absolut-Encoder	
Tragkraft	Maximalwert	kg	4
Reichweitenradius (bis zum Drehpunkt der J5-Achse)		mm	649
Bewegungsbereich	Körper (J1)	Grad	480 (±240)
	Schulter (J2)		240 (-120–120)
	Ellbogen (J3)		164 (0–164)
	Unterarmdrehung (J4)		400 (±200)
	Handgelenkneigung (J5)		240 (-120–120)
	Handgelenkdrehung (J6)		720 (±360)
Maximalgeschwindigkeit	Körper (J1)	Grad/s	420
	Schulter (J2)		336
	Ellbogen (J3)		250
	Unterarmdrehung (J4)		540
	Handgelenkneigung (J5)		623
	Handgelenkdrehung (J6)		720
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	9048
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)		s	0,36
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung		mm	±0,02
Umgebungstemperatur		°C	0-40
Gewicht		kg	41
Nennmomente	Unterarmdrehung (J4)	Nm	6,66
	Handgelenkneigung (J5)		6,66
	Handgelenkdrehung (J6)		3,96
Nennträgheitsmoment	Unterarmdrehung (J4)	kgm²	0,20
	Handgelenkneigung (J5)		0,20
	Handgelenkdrehung (J6)		0,10
Werkzeugverkabelung		8 Eingänge/8 Ausgänge	
Pneumatikschläuche für Werkzeuge		Ø 6x2 zum Anschluss des Roboters (Ø4x8 vom Sockel bis zum Unterarm)	
Pneumatikversorgungsdruck		MPa	0,54 (bei Bedarf als Überdruck)
Greiferflansch		ISO 9409-1-31.5	
Schutzart		IP67	
Robotersteuergerät		CR800-D	CR800-R + R16RTCPU
Bestellangaben	IP67 Model	Art.-Nr.	313089
	IP40 Model		314056
			313088
			314055

Kontaktieren Sie für weitere Informationen über ESD-, ATEX- und Reinraummodelle Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.  
Weitere Modelle ohne das serienmäßige 5-m-Leistungs- und Steuerkabel sind erhältlich.

Roboterarme RV-4FRLM

RV-4FRL



Maße: mm

## Industrieroboter RV-7FRM/7FRLM/7FRLM



RV-7FRLM

### Die Vertikal-Knickarmroboter RV-7FRM/7FRLM/7FRLM

Der Roboter RV-7FRM, mit einer nominalen und maximalen Tragkraft von 7 kg, setzt neue Maßstäbe hinsichtlich Geschwindigkeit, Flexibilität, einfacher Integration und leicht verständlicher Programmierung. Für einen optimalen Aktionsradius ist der Roboter in drei Ausführungen mit Reichweiten von 713 mm bis 1503 mm erhältlich. Ethernet, USB, Transportbandverfolgung, die Möglichkeit zum Anschluss einer Kamera und zur Anbindung von Zusatzachsen gehören zur Standardausstattung aller MELFA-Roboter-Serien.

### Besondere Merkmale:

- Zykluszeit von nur 0,32 s (RV-7FRM) für einen 12-Zoll-Zyklus
- Enorm verbesserte Beweglichkeit der Achsen J1 und J4 für einen größeren Arbeitsbereich
- Innen verlegte Kabel
- Schutzart IP67
- Reichweitenradius von bis zu 1503 mm (RV-7FRLM)

\* Kompatibel mit FR Plus und die MELFA High Drive Funktion kann aktiviert werden

Merkmale/Funktionen		Daten		
		RV-7FRM-D/ RV-7FRM-R	RV-7FRLM-D/ RV-7FRLM-R	RV-7FRLM-D RV-7FRLM-R
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)		6		
Montage		Boden-, Wand- oder Deckenmontage möglich (Wandmontage mit Einschränkung in der J1-Achse)		
Konstruktion		Vertikal-Knickarm		
Antriebssystem		AC-Servo (alle Achsen mit Bremse)		
Positionserkennung		Absolut-Encoder		
Tragkraft	Maximalwert	kg	7	
Reichweitenradius (bis zum Drehpunkt der J5-Achse)		mm	713	908
Bewegungsbereich	Körper (J1)	Grad	480 (±240)	380 (±190)
	Schulter (J2)		240 (-115–125)	240 (-110–130)
	Ellbogen (J3)		156 (0–156)	162 (0–162)
	Unterarmdrehung (J4)		400 (±200)	167,5 (-10–157,5)
	Handgelenkneigung (J5)		240 (-120–120)	
	Handgelenkdrehung (J6)		720 (±360)	
Maximalgeschwindigkeit	Körper (J1)	Grad/s	360	288
	Schulter (J2)		401	321
	Ellbogen (J3)		450	360
	Unterarmdrehung (J4)		337	
	Handgelenkneigung (J5)		450	
	Handgelenkdrehung (J6)		720	
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	11064	10977
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)		s	0,32	0,35
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung		mm	±0,02	±0,06
Umgebungstemperatur		°C	0-40	
Gewicht		kg	65	67
Nennmomente	Unterarmdrehung (J4)	Nm	16,2	
	Handgelenkneigung (J5)		16,2	
	Handgelenkdrehung (J6)		6,86	
Nennträgheitsmoment	Unterarmdrehung (J4)	kgm²	0,45	
	Handgelenkneigung (J5)		0,45	
	Handgelenkdrehung (J6)		0,10	
Werkzeugverkabelung			8 Eingänge/8 Ausgänge	
Pneumatikschläuche für Werkzeuge			Ø 6x2 zum Anschluss des Roboters (Ø4x8 vom Sockel bis zum Unterarm)	
Pneumatikversorgungsdruck		MPa	0,54 (bei Bedarf als Überdruck)	
Greiferflansch			ISO 9409-1-31.5	
Schutzart			IP67	
Robotersteuergerät			CR800-D/CR800-R + R16RTCPU	
Bestellangaben	IP67 Model	Art.-Nr.	313091/ 314058	313093/ 314060
	IP40 Model		313090/ 314057	313092/ 314059

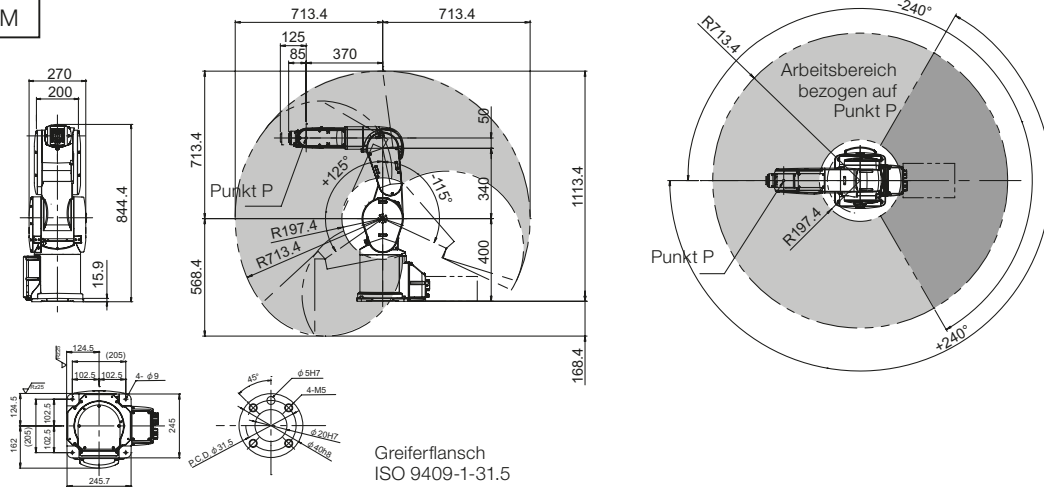
Kontaktieren Sie für weitere Informationen über ESD-, ATEX- und Reinraummodelle Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

Weitere Modelle ohne das serienmäßige 5-m-Leistungs- und Steuerkabel sind erhältlich.

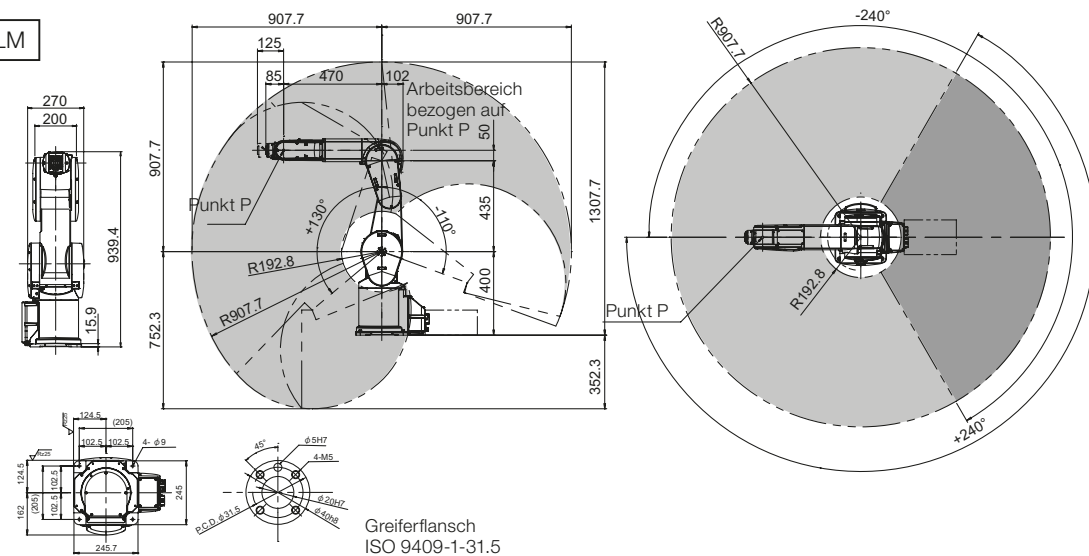


## Roboterarme RV-7FRM/7FRLM/7FRLLM

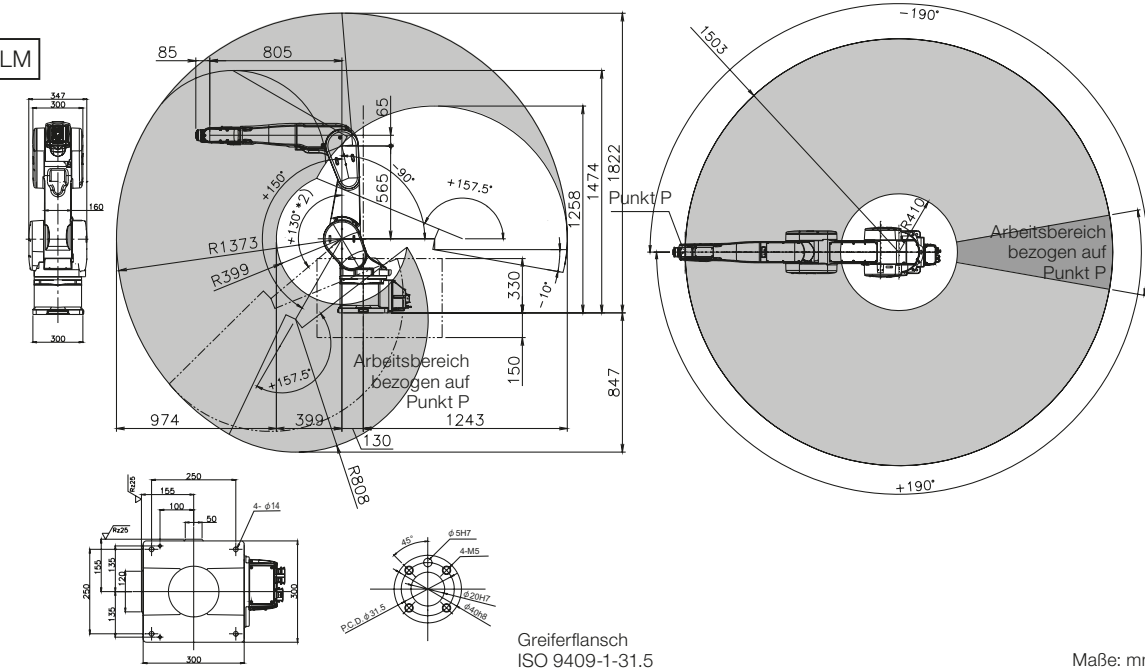
RV-7FRM



RV-7FRLM



RV-7FRLLM



Maße: mm

## Industrieroboter RV-13FRM/RV-13FRLM/RV-20FRM



RV-20FRM

### Die Vertikal-Knickarmroboter RV-13FRM/RV-13FRLM/RV-20FRM

Die Hochleistungsroboter RV-13 und RV-20 sind speziell zur Handhabung schwerer Lasten geeignet. Durch den kompakten und schlanken Armaufbau lässt sich ein größerer Bewegungsbe-  
reich realisieren. Die Modelle für die iQ Plattform verfügen über eine Anti-Kollisions-Funktion, die Zusammenstöße nah nebeneinander arbeitender Roboter verhindert.

### Besondere Merkmale:

- Innen verlegte Kabel und Luftschläuche durch den Roboterarm
- Neue Getriebe für ruhige und präzise Positionierung und Bewegung
- Maximale Tragkraft von 20 kg (RV-20FRM)
- Schutzart IP67 als Standard

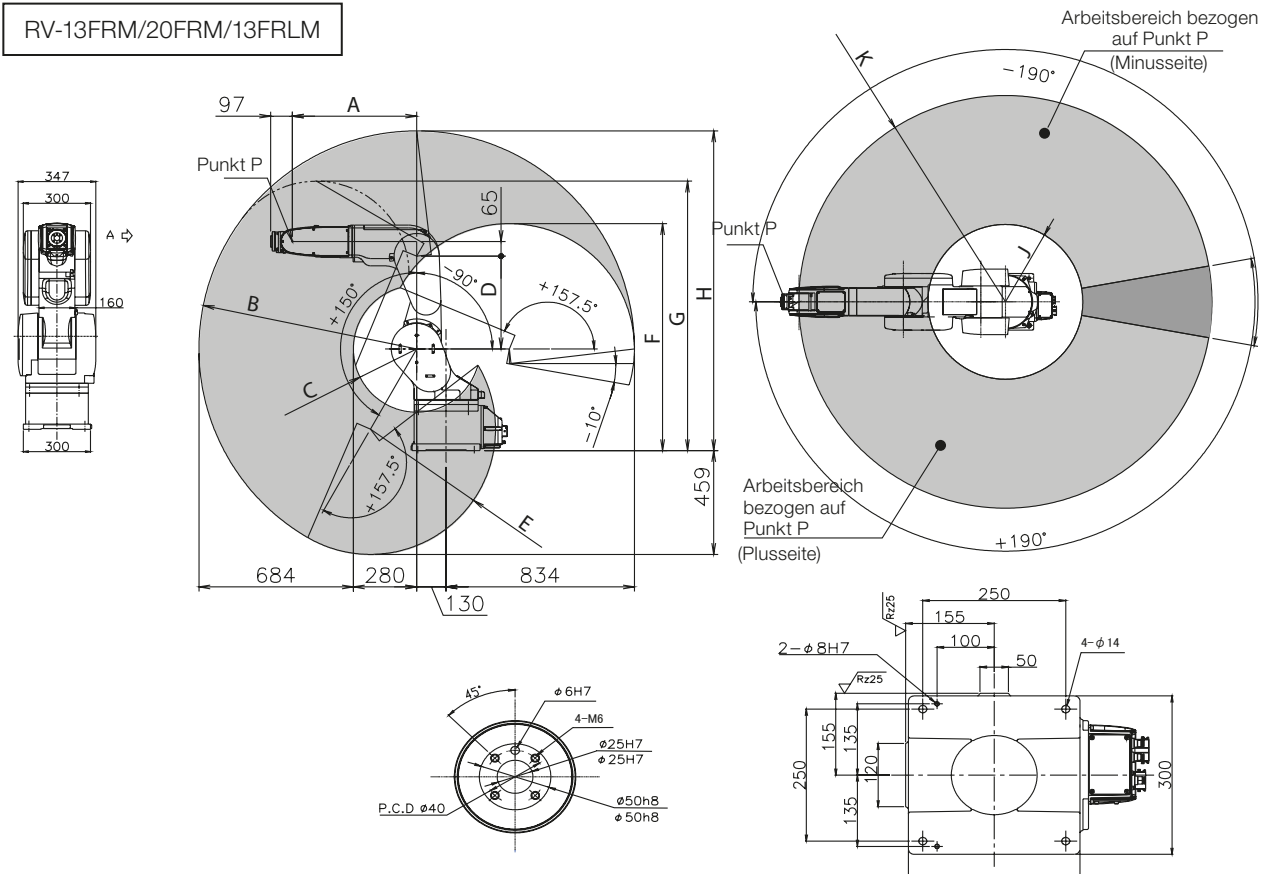
\* Kompatibel mit FR Plus und die MELFA High Drive Funktion kann aktiviert werden

Merkmale/Funktionen		Daten		
		RV-13FRM-D RV-13FRM-R	RV-13FRLM-D RV-13FRLM-R	RV-20FRM-D RV-20FRM-R
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)		6		
Montage		Boden-, Wand- oder Deckenmontage möglich (Wandmontage mit Einschränkung in der J1-Achse)		
Konstruktion		Vertikal-Knickarm		
Antriebssystem		AC-Servo (alle Achsen mit Bremse)		
Positionserkennung		Absolut-Encoder		
Tragkraft	Nennwert	12		15
	Maximalwert	13		20
	kg			
Reichweitenradius (bis zum Drehpunkt der J5-Achse)	mm	1094	1388	1094
Bewegungsbereich	Körper (J1)	380 (±190)		
	Schulter (J2)	240 (-90–150)		
	Ellbogen (J3)	167,5 (-10–157,5)		
	Unterarmdrehung (J4)	400 (±200)		
	Handgelenkneigung (J5)	240 (-120–120)		
	Handgelenkdrehung (J6)	720 (±360)		
Maximalgeschwindigkeit	Körper (J1)	290	234	110
	Schulter (J2)	234	164	110
	Ellbogen (J3)	312	219	110
	Unterarmdrehung (J4)	375		124
	Handgelenkneigung (J5)	375		125
	Handgelenkdrehung (J6)	720		360
	Grad/s			
Resultierende Maximalgeschwindigkeit	mm/s	10450	9700	4200
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)	s	0,53	0,68	0,70
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	mm	±0,05		
Umgebungstemperatur	°C	0-40		
Gewicht	kg	120	130	120
Nennmomente	Unterarmdrehung (J4)	19,3		49,0
	Handgelenkneigung (J5)	19,3		49,0
	Handgelenkdrehung (J6)	11		
Nennträgheitsmoment	Unterarmdrehung (J4)	0,47		1,40
	Handgelenkneigung (J5)	0,47		1,40
	Handgelenkdrehung (J6)	0,14		
Werkzeugverkabelung		8 Eingänge/8 Ausgänge		
Pneumatikschläuche für Werkzeuge		Primär: Ø 6x2, sekundär: Ø 6x8		
Pneumatikversorgungsdruck	MPa	0,54 (bei Bedarf als Überdruck)		
Greiferflansch		ISO 9409-1-40		
Schutzart		IP67		
Robotersteuergerät		CR800-D/CR800-R + R16RTCPU		
Bestellangaben	IP67 Model	Art.-Nr.	313097/ 314064	312663/ 314068
	IP40 Model		313096/ 314063	313100/ 314067
			313099/ 314066	
			313098/ 314065	

Kontaktieren Sie für weitere Informationen über ESD-, ATEX- und Reinraummodelle Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.  
Weitere Modelle ohne das serienmäßige 5-m-Leistungs- und Steuerkabel sind erhältlich.

Roboterarme RV-13FRM/RV-13FRLM/RV-20FRM

RV-13FRM/20FRM/13FRLM



Maße: mm

Variable Abmessungen

Robotermodell	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
RV-13FRM/20FRM	550	R964	R280	410	R554	1004	1191	1414	R410	R1094
RV-13FRLM	690	R1258	R328	565	R693	1143	1416	1708	R458	R1388

## ■ Industrieroboter RV-35FR/50FR/80FR



RV-35FR/50FR/80FR

### Roboter mit hoher Tragkraft RV-35FR/50FR/80FR

Diese Roboter mit Tragkräften von 35 kg bis 80 kg eignen sich für Anwendungen, die höhere Traglasten und größere Reichweiten erfordern wie die CNC-Maschinenbeschickung, die Handhabung großer Teile, Palettierung und Endverpackung.

### Besondere Merkmale:

- Die Langarmausführungen der Roboter mit einer Reichweite von bis zu 2100 mm können weiter auseinander stehen und sie ermöglichen die Handhabung größerer Teile und Prozesse.
- Mehrere Schutzarten und IP67 für verschiedene Anwendungsanforderungen
- Nahtlose Integrierbarkeit in die Mitsubishi Electric-Automatisierungswelt

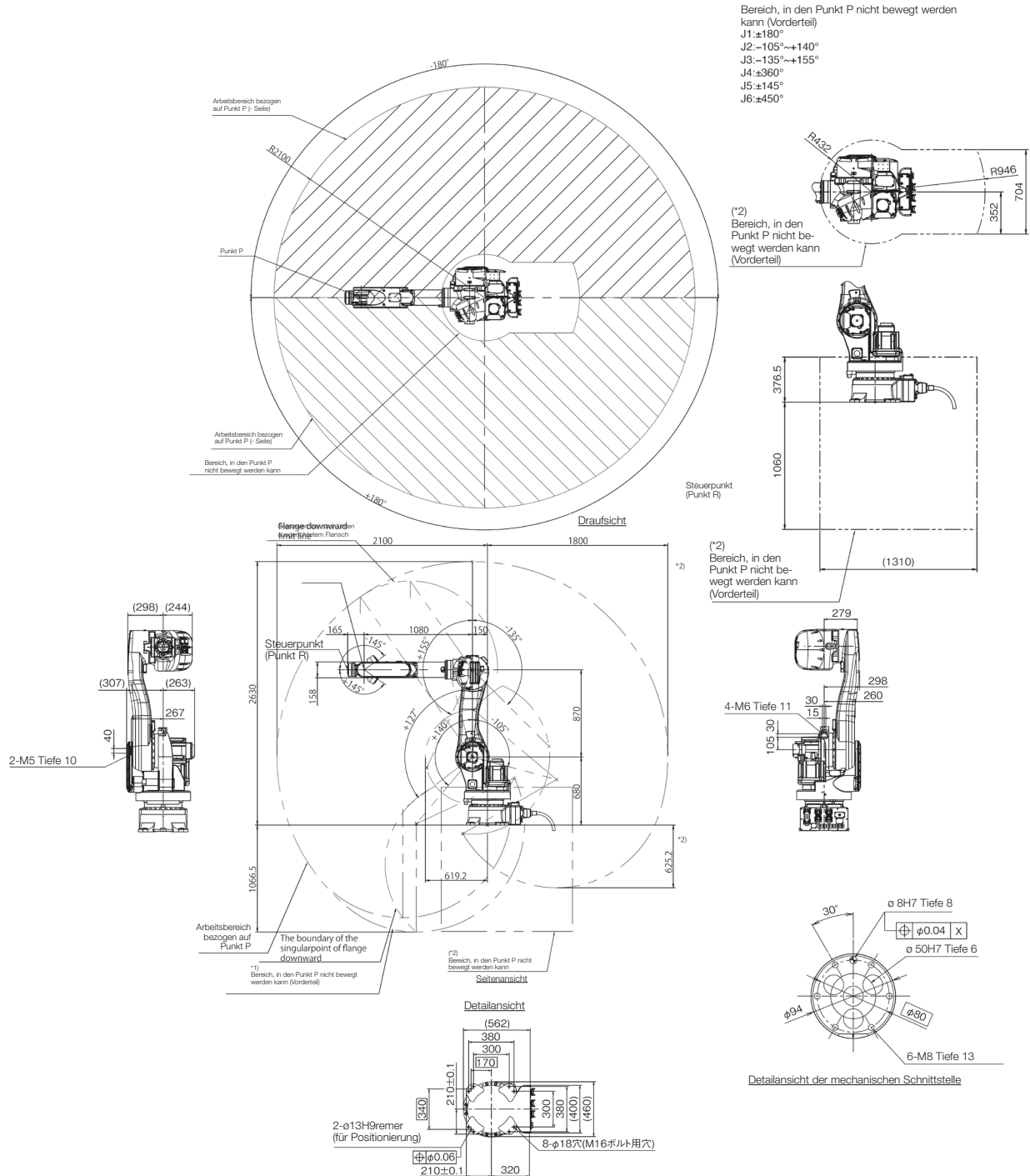
Merkmale/Funktionen		Daten			
		RV-35FRM-D/ RV-35FRM-R <sup>1</sup>	RV-50FRM-D/ RV-50FRM-R <sup>1</sup>	RV-80FRM-D/ RV-80FRM-R <sup>1</sup>	
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)		6			
Montage		Boden			
Konstruktion		Vertikal-Knickarm			
Antriebssystem		AC-Servo (alle Achsen mit Bremse)			
Positionserkennung		Absolut-Encoder			
Tragkraft		kg	35	50	80
Reichweitenradius (bis zum Drehpunkt der J5-Achse)		mm	2100		
Bewegungsbereich	Körper (J1)	Grad	360 (±180)		
	Schulter (J2)		245 (-105–140)		
	Ellbogen (J3)		290 (-135–155)		
	Unterarmdrehung (J4)		720 (±360)		
	Handgelenkneigung (J5)		290 (±145)		
	Handgelenkdrehung (J6)		900 (±450)		
Maximalgeschwindigkeit	Körper (J1)	Grad/s	185	180	180
	Schulter (J2)		180	180	180
	Ellbogen (J3)		185	185	160
	Unterarmdrehung (J4)		260	260	185
	Handgelenkneigung (J5)		260	260	165
	Handgelenkdrehung (J6)		360	360	280
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	13400	13400	12700
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung		mm	±0,06		
Umgebungstemperatur		°C	0-45		
Gewicht		kg	560		
Nennmomente	Unterarmdrehung (J4)	Nm	210	210	336
	Handgelenkneigung (J5)		210	210	336
	Handgelenkdrehung (J6)		130	130	194
Nennträgheitsmoment	Unterarmdrehung (J4)	kgm²	19,6	28	34
	Handgelenkneigung (J5)		19,6	28	34
	Handgelenkdrehung (J6)		7,7	11	13,7
Werkzeugverkabelung		12 Eingangspunkte/8 Ausgangspunkte/LAN x 1 (Kategorie 5e)			
Pneumatikschläuche für Werkzeuge		Ø 10x2			
Pneumatikversorgungsdruck		MPa	Max. 0,49		
Schutzart		IP65/IP67			
Robotersteuergerät		CR860-D/CR860-R + R16RTCPU			
Bestellangaben		Art.-Nr.	701530/ 703712	701531/ 703713	701602/ 703714

Weiterführende Informationen erhalten Sie von Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.



## ■ Roboterarme RV-35FR/50FR/80FR

RV-35FR/50FR/80FR



1. Die Haltung in der Seitenansicht

Die folgende Abbildung zeigt einen Roboter an der Position: J1=0°, J2=0°, J3=90°, J4=0°, J5=0°, J6=0°

2. (\*1) Begrenzung des Arbeitsbereichs für die Rückfläche: Ist der Winkel der J-Achse  $J1 \leq -137^\circ$  oder  $+137^\circ \leq J1$ , dann ist der Betrieb der J2-Achse auf  $J2 \leq +127^\circ$  begrenzt.

3. (\*2) Bereich, in den Punkt P nicht bewegt werden kann Punkt P kann nicht in diesen Bereich bewegt werden. Diese Begrenzung gilt bei Auslieferung ab Werk, kann aber durch den Parameter MELTEXS aufgehoben werden.

## ■ Kollaborative Roboter MELFA ASSISTA RV-5AS-D



RV-5AS-D

### Die kollaborativen Roboter RV-5AS-D

MELFA ASSISTA erfordert keine besonderen Kenntnisse oder Fachwissen.

Moderne Sicherheitstechnik ermöglicht es Menschen, mit Robotern in Fertigungsprozessen zusammenzuarbeiten und sich den Arbeitsbereich zu teilen.

### Besondere Merkmale:

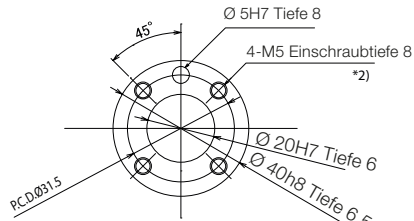
- Einfacher und flexibler
- Einfache Steuerung
- Einfache visuelle Programmierung
- Einfache Anbringung

Merkmale/Funktionen		Daten	
		RV-5AS-D	RV-5AS-D-S01
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)		6	
Montage		Boden- oder Deckenmontage möglich	
Konstruktion		Vertikal-Knickarm	
Antriebssystem		AC-Servo (alle Achsen mit Bremse)	
Positionserkennung		Absolut-Encoder	
Tragkraft	Maximalwert	kg	5
Reichweitenradius (bis zum Drehpunkt der J5-Achse)		mm	910
Bewegungsbereich	Körper (J1)	Grad	±240
	Schulter (J2)		±148
	Ellbogen (J3)		±150
	Unterarmdrehung (J4)		±200
	Handgelenkneigung (J5)		±120
	Handgelenkdrehung (J6)		±200
Maximalgeschwindigkeit	Körper (J1)	Grad/s	124 (59,6)
	Schulter (J2)		124 (34,0)
	Ellbogen (J3)		124 (34,0)
	Unterarmdrehung (J4)		297 (142)
	Handgelenkneigung (J5)		356 (215)
	Handgelenkdrehung (J6)		360
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	1000
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung		mm	±0,03 ±0,05
Umgebungstemperatur		°C	0-40
Gewicht		kg	32
Nennmomente	Unterarmdrehung (J4)	Nm	12,8
	Handgelenkneigung (J5)		12,8
	Handgelenkdrehung (J6)		4,9
Nennträgheitsmoment	Unterarmdrehung (J4)	kgm²	0,34
	Handgelenkneigung (J5)		0,34
	Handgelenkdrehung (J6)		0,10
Werkzeugverkabelung		Mechanische Schnittstelle: 2 Eingänge/4 Ausgänge	
		Unterarm: 6 Eingänge/0 Ausgänge	
		Basis: 0 Eingänge/4 Ausgänge	
Pneumatikschläuche für Werkzeuge		Primär: Ø 6×2, sekundär: Ø 4×4	
Pneumatikversorgungsdruck		MPa	0,54
Greiferflansch		ISO 9409-1-40	
Schutzart/Umgebung		IP54/ISO Klasse 5	Lebensmitteltaugliches Schmierfett H1 in allen Getrieben und Gelenken, Sechskantschrauben aus rostfreiem Stahl
Robotersteuergerät		CR800-D	
Bestellangaben		Art.-Nr.	502852 502313

## ■ Roboterarme RV-5AS-D

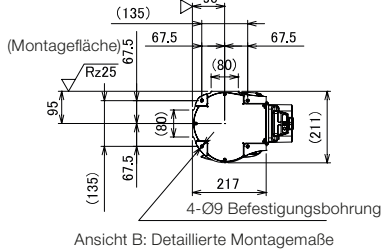
RV-5AS-D

$J_1=0^\circ$ ,  $J_2=0^\circ$ ,  $J_3=90^\circ$ ,  $J_4=0^\circ$ ,  $J_5=0^\circ$  und  $J_6=0^\circ$

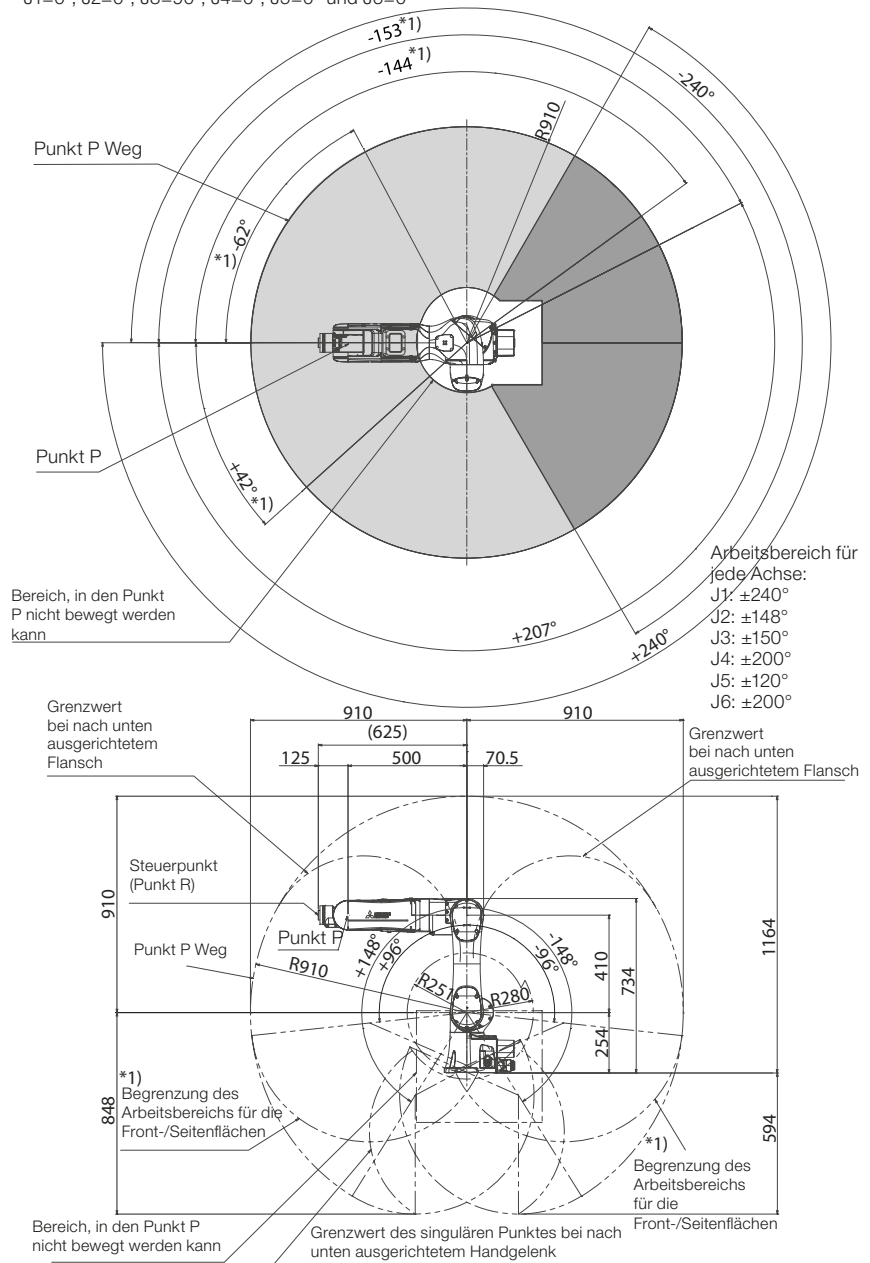


2) Die Tiefe, in der die Schraube angezogen wird, ist 7,5 bis 8 mm.

\*2) Die Tiefe, in der die Schraube angezogen wird, ist 7,5 bis 8 mm.



Ansicht B: Detaillierte Montagemaße



Ist der Winkel von J1:  $-62^\circ \leq J1 \leq +207^\circ$  oder  $J1 \leq -153^\circ$ , dann ist J2 auf  $-96^\circ \leq J2$  begrenzt.

Ist der Winkel von J2:  $J2 \leq -95^\circ$ , dann ist J3 auf  $J3 \leq +146^\circ$  begrenzt.

Ist der Winkel von J2:  $J2 \leq +30^\circ$ , dann ist J3 auf  $-146^\circ \leq J3$  begrenzt.

Maße: mm

## Industrieroboter RV-8CRL/12CRL



RV-8CRL

### Der Vertikal-Knickarmroboter RV-8CRL und RV-12CRL

Neben einem schlanken, kompakten Äußeren und einer kleinen Roboterbasis zeichnet sich seine Bauform durch minimale überstehende Komponenten an der Vorderseite, der Rückseite und den Seiten aus. Somit verringert sich im Betrieb die Gefahr unerwünschter Kontakte mit umliegenden Einrichtungen. Dadurch ist der Roboter ideal für die Integration in Automatisierungszellen und Fertigungsanlagen geeignet.

### Besondere Merkmale:

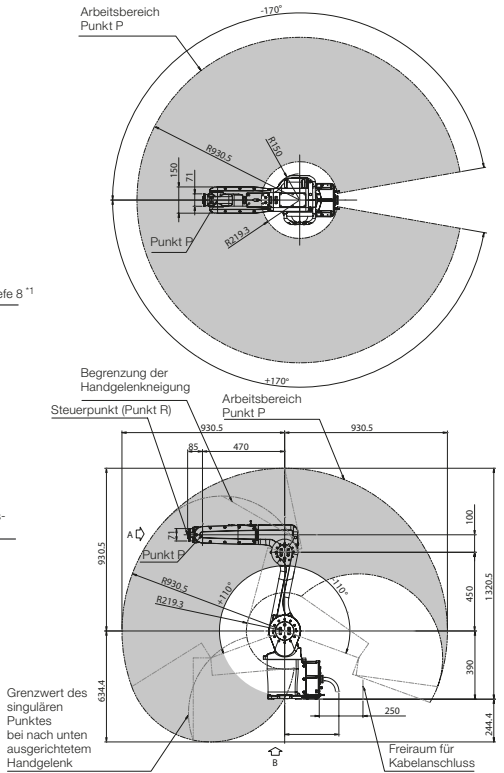
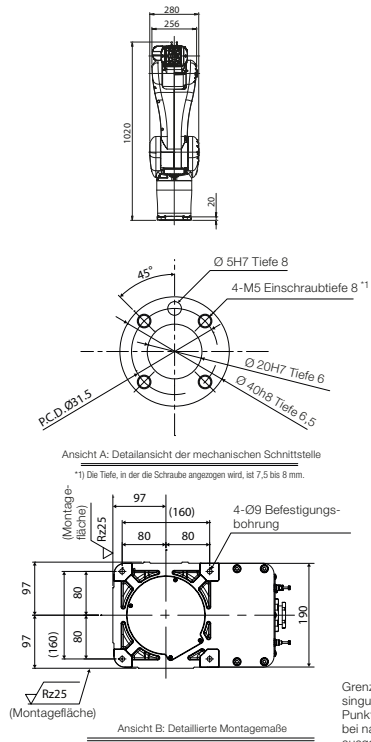
- Kompakte und funktionale Bauform
- Hohes zulässiges Moment und zulässiges Trägheitsmoment für beispielsweise große Greifer.
- Erweiterter effektiver Arbeitsbereich
- Riemenlose Koaxialantriebe in den meisten Axen
- Intern verlegte Kabel und Schläuche
- Keine Backup-Batterie
- Schutzart IP65
- E/A-Optionskarte 2D-TZ378 mit 32 Eingängen/32 Ausgängen ist bereits integriert

Merkmale/Funktionen			Daten	
			RV-8CRL-D-S15	RV-12CRL-D-S15
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)			6	
Montage			Boden-, Wand- oder Deckenmontage möglich (Wandmontage mit Einschränkung in der J1-Achse)	Boden- oder Deckenmontage möglich
Konstruktion			Vertikal-Knickarm	
Antriebssystem			AC-Servo (alle Achsen mit Bremse)	
Positionserkennung			Absolut-Encoder	
Tragkraft	Maximalwert	kg	8	12
Reichweitenradius (bis zum Drehpunkt der J5-Achse)		mm	931	1504
Bewegungsbereich	Körper (J1)	Grad	±170	±170
	Schulter (J2)		±110	-90–150
	Ellbogen (J3)		0-165	0–170
	Unterarmdrehung (J4)		±200	±190
	Handgelenkneigung (J5)		±120	±120
	Handgelenkdrehung (J6)		±360	±360
Maximalgeschwindigkeit	Körper (J1)	Grad/s	288	270
	Schulter (J2)		321	253
	Ellbogen (J3)		360	290
	Unterarmdrehung (J4)		337	487
	Handgelenkneigung (J5)		450	480
	Handgelenkdrehung (J6)		720	780
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	10500	10500
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)		s	0,44	0,38
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung		mm	±0,02	±0.04
Umgebungstemperatur		°C	0-40	0–40
Gewicht		kg	41	110
Nennmomente	Unterarmdrehung (J4)	Nm	16,2	26.5
	Handgelenkneigung (J5)		16,2	26.5
	Handgelenkdrehung (J6)		6,86	11
Nennträgheitsmoment	Unterarmdrehung (J4)	kgm²	0,45	0.9
	Handgelenkneigung (J5)		0,45	0.9
	Handgelenkdrehung (J6)		0,10	0.3
Werkzeugverkabelung			15 Pins, D-Sub	15-pins x2
Pneumatikschläuche für Werkzeuge			Ø 6x2	Ø 6x2, Ø 8x1
Pneumatikversorgungsdruck		MPa	0,54	
Greiferflansch			ISO 9409-1-40	
Schutzart			IP65	
Robotersteuergerät			CR800-D	
Bestellangaben		Art.-Nr.	492799	713769



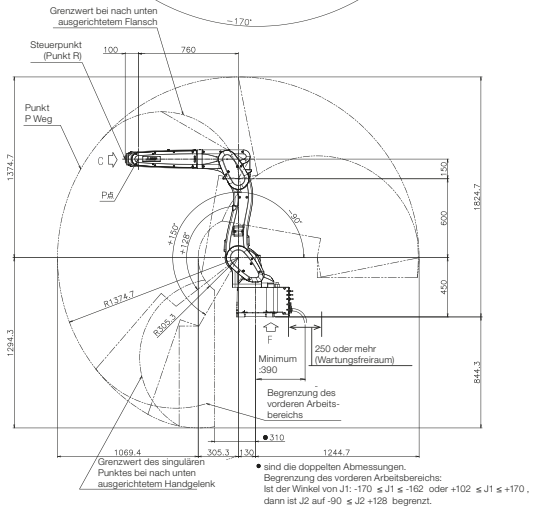
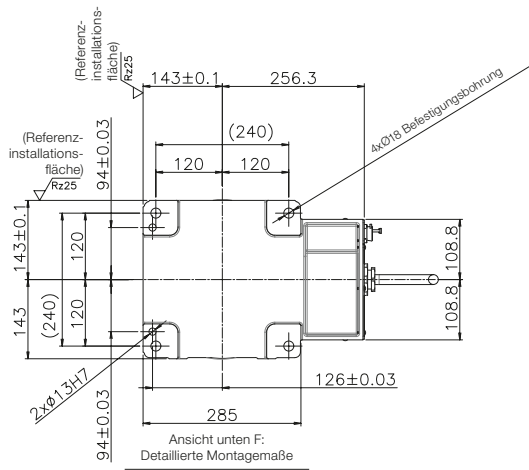
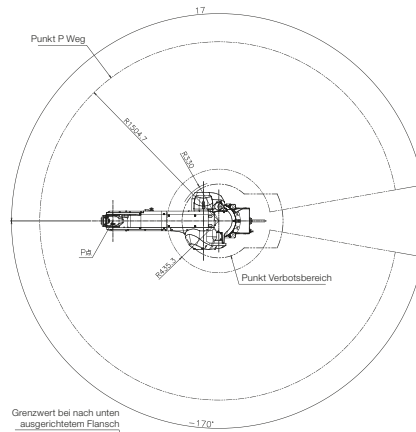
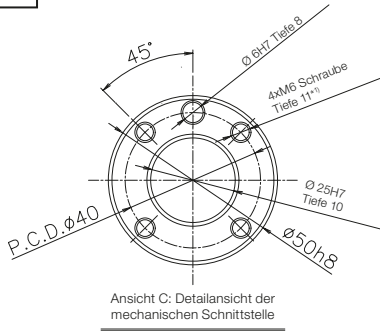
## ■ Roboterarme RV-8CRL/RV-12CRL

## RV-8CRL



Maße: mm

## RV-12CRL



## Industrieroboter RH-1FRHR



### SCARA-Roboter für Überkopfmontage

Durch seine besonders kompakte Baugröße und die Möglichkeit zur Montage über der Anwendung nimmt der RH-1FRHR keinen nennenswerten Platz in unmittelbarer Nähe des Installationsorts in Anspruch. Arbeitszellen können deshalb kleiner ausgelegt werden.

Der RH-1FRHR5515 ist ein Hochgeschwindigkeits-Roboter für die Handhabung kleiner Teile bis zu 1 kg. Bis zu 150 Picks pro Minute inklusive Transportbandverfolgung und Greifzeiten sind möglich.

### Besondere Merkmale:

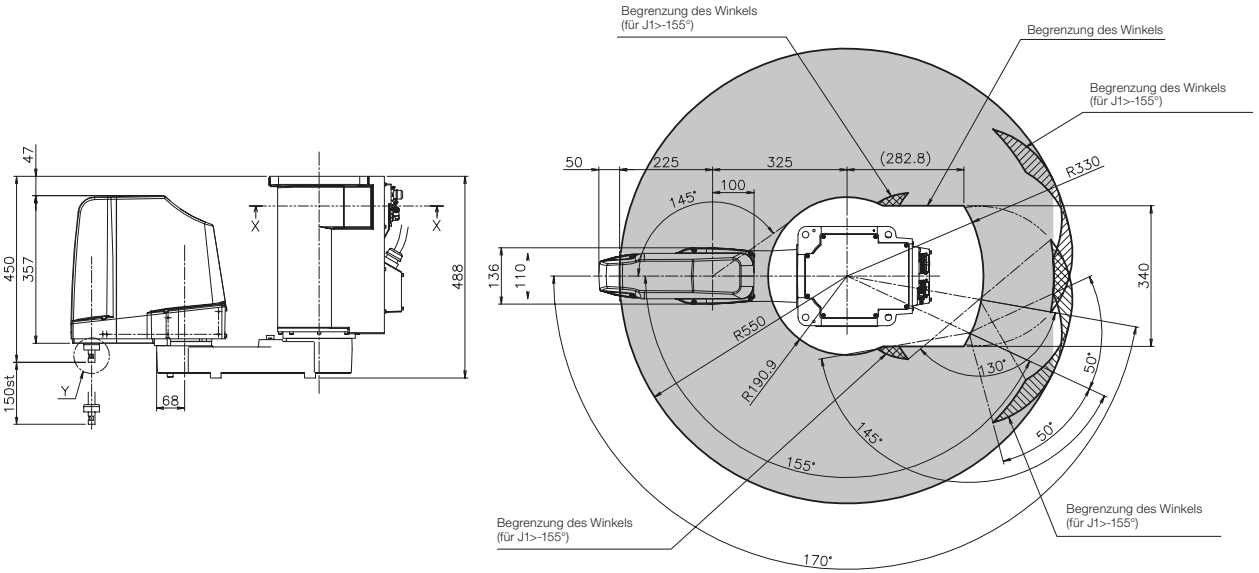
- 4-achsiger Hochgeschwindigkeits-Roboter für kürzeste „Pick-and-Place“-Zyklen (Zykluszeit von nur 0,28 s)
- Bis zu 150 Picks pro Minute inklusive Transportbandverfolgung und Greifzeiten
- Platzsparende und flexible Installation
- Optional mit integriertem Vakuumventil und Faltenbalg für höchste Ansprüche in pharmazeutischen Anwendungen oder in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie

Merkmale/Funktionen			Daten	
			RH-1FRHR5515-D	RH-1FRHR5515-R
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)			4	
Montage			Boden-, Wand- oder Deckenmontage möglich	
Konstruktion			Horizontal-Knickarm	
Antriebssystem			AC-Servo	
Positionserkennung			Absolut-Encoder	
Bremsen			Achsen J1, J2, J4: ohne Bremse; Achse J3: mit Bremse	
Tragkraft	Nennwert	kg	1	
	Maximalwert		3	
Maximale Reichweite		mm	550	
Bewegungsbereich	J1	Grad	±177	
	J2	Grad	±145	
	J3 (Z)	mm	150	
	J4 (Θ Achse)	Grad	±360	
Maximalgeschwindigkeit	J1	Grad/s	337,5	
	J2	Grad/s	720	
	J3 (Z)	mm/s	765	
	J4 (Θ Achse)	Grad/s	3000	
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	6267	
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)		s	0,28	
Nennträgheitsmoment	Nennwert	kgm²	0,005	
	Maximalwert		0,005	
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	X-, Y-Richtung	mm	±0,012	
	J3 (Z-Richtung)	mm	±0,01	
	J4 (Θ Achse)	Grad	±0,004	
Umgebungstemperatur		°C	0-40	
Gewicht		kg	49	
Werkzeugverkabelung			Hand: 8 Eingänge/8 Ausgänge, 8 Signalkabel	
Pneumatikschläuche für Werkzeuge			Primär: Ø 6x2 (sekundär: Ø 4x8 optional)	
Pneumatikversorgungsdruck		MPa	5 ±10 % für Pneumatik am Greifer	
Schutzart			IP20 (IP65/ISO-Klasse 5 mit zusätzlichem Faltenbalg)	
Robotersteuergerät			CR800-D	CR800-R + R16RTCPU
Bestellangaben		Art.-Nr.	312997	313661

Weitere Modelle ohne das serienmäßige 5-m-Leistungs- und Steuerkabel sind erhältlich.

■ Roboterarme RH-1FRHR

RH-1FRHR



Maße: mm

## Industrieroboter RH-3FRHR



RH-3FRHR

### Die SCARA-Roboter RH-3FRHR

Durch seine besonders kompakte Baugröße und die Möglichkeit zur Montage über der Anwendung nimmt der RH-3FRHR keinen nennenswerten Platz in unmittelbarer Nähe des Installationsorts in Anspruch. Arbeitszellen können deshalb kleiner ausgelegt werden. Sein Arbeitsbereich umfasst dabei einen Vollkreiszyylinder mit 700 mm Durchmesser und 150 mm Höhe. Innerhalb dieses Bereichs kann er jeden Punkt mit einer Wiederholgenauigkeit von  $\pm 0,01$  mm anfahren – und das wenn nötig mit einem maximalen Gewicht von bis zu 3 kg.

### Besondere Merkmale:

- Geringster Platzbedarf durch Überkopfmontage
- Nur 24 kg Gewicht
- Zykluszeit von nur 0,32 s
- Hohe Stabilität durch kompakte Bauform
- Innen verlegte Pneumatikschläuche und Signalkabel

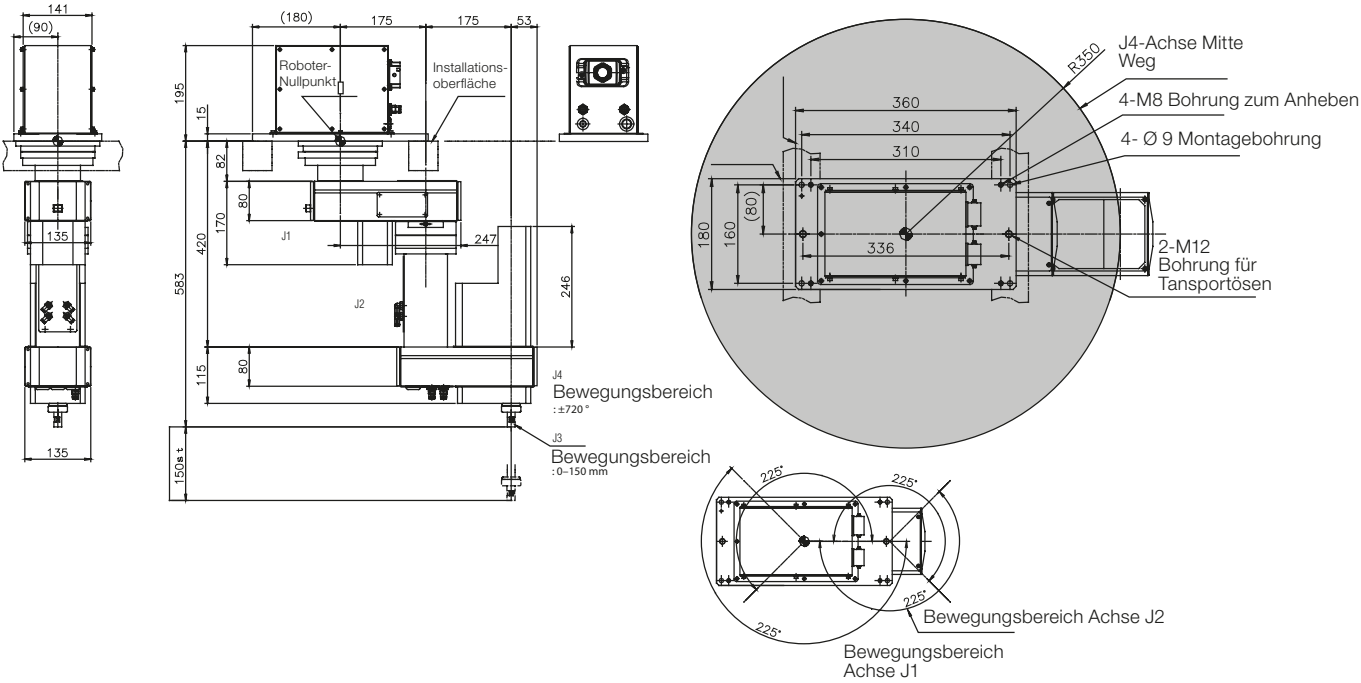
Merkmale/Funktionen			Daten	
			RH-3FRHR3515-D-S25	RH-3FRHR3515-R-S25
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)			4	
Montage			Überkopf	
Konstruktion			Horizontal-Knickarm	
Antriebssystem			AC-Servo	
Positionserkennung			Absolut-Encoder	
Bremsen			Achsen J1, J2, J4: ohne Bremse; Achse J3: mit Bremse	
Tragkraft	Nennwert	kg	1	
	Maximalwert		3	
Maximale Reichweite	Arm 1 + Arm 2	mm	350	
Bewegungsbereich	J1	Grad	450 (±225)	
	J2	Grad	450 (±225)	
	J3 (Z)	mm	150	
	J4 (Θ Achse)	Grad	1440 (±720)	
Maximalgeschwindigkeit	J1	Grad/s	672	
	J2	Grad/s	708	
	J3 (Z)	mm/s	1500	
	J4 (Θ Achse)	Grad/s	3146	
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	6267 (J1, J2)	
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)			s	0,32
Nennträgheitsmoment	Nennwert	kgm²	0,005	
	Maximalwert		0,05	
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	X-, Y-Richtung	mm	±0,01	
	J3 (Z-Richtung)	mm	±0,01	
	J4 (Θ Achse)	Grad	±0,01	
Umgebungstemperatur		°C	0-40	
Gewicht		kg	24	
Werkzeugverkabelung			8 Eingänge/8 Ausgänge (Option: 8 Ausgänge)/8 Reserveleitungen	
Pneumatikschläuche für Werkzeuge			Primär: Ø 6x2 (sekundär: Ø 4x8 optional)	
Pneumatikversorgungsdruck			MPa	5 ±10 % für Pneumatik am Greifer
Schutzart			IP20	
Robotersteuergerät			CR800-D	CR800-R + R16RTCPU
Bestellangaben		Art.-Nr.	312998	314028

Kontaktieren Sie für weitere Informationen über IP65- und Reinraummodelle Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

Weitere Modelle ohne das serienmäßige 5-m-Leistungs- und Steuerkabel sind erhältlich.

■ Roboterarme RH-3FRHR

RH-3FRHR



Maße: mm



## Industrieroboter RH-FRH



RH-12FRH



RH-6FRH

### Die SCARA-Roboter RH-FRH

SCARA-Roboter sind aufgrund ihrer kurzen Zykluszeit ideal für das Sortieren, Palettieren und die Montage von Komponenten. Dank der von Mitsubishi Electric neu entwickelten Motoren, der hohen Armsteifigkeit und der einzigartigen Steuerungstechnologie sind die Roboter der RH-FRH-Serie die schnellsten ihrer Klasse.

Die reduzierte Taktzeit von nur 0,29 Sekunden für einen 12-Zoll- Zyklus führt zu einer erhöhten Produktivität und einem verbesserten kontinuierlichen Betrieb.

#### Besondere Merkmale:

- Anschlüsse für pneumatische Greifer, Ethernet, USB, Bandverfolgungs-Funktionen, Kamera-

Schnittstelle, Hand-E/As, Zusatzachsensteuerung und eine Schnittstelle für GOT-Bediengeräte.

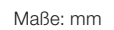
- Komplett innenliegende Verkabelung mit Durchführung bis Spindelende für Schutz und Sicherheit
- Für den RH-6/12/20FRH gilt der für Industrieanlagen bewährte Schutz nach IP54 (optional IP65)

Merkmale/Funktionen			Daten				
			RH-3FRH5515-D/ RH-3FRH5515-R	RH-6FRH5520N-D/ RH-6FRH5520N-R	RH-12FRH8535N-D/ RH-12FRH8535N-R	RH-20FRH10035N-D/ RH-20FRH10035N-R	
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)			4				
Montage			Bodenmontage				
Konstruktion			Horizontal-Knickarm				
Antriebssystem			AC-Servo				
Positionserkennung			Absolut-Encoder				
Bremsen			Achsen J1, J2, J4: ohne Bremse; Achse J3: mit Bremse				
Tragkraft	Nennwert	kg	1	3		5	
	Maximalwert		3	6	12	20	
Maximale Reichweite	Arm 1 + Arm 2	mm	550	550	850	1000	
Bewegungsbereich	J1	Grad	340 (±170)				
	J2	Grad	290 (±145)		306 (±153)		
	J3 (Z)	mm	150	200	350		
	J4 (⊖ Achse)	Grad	720 (±360)				
Maximalgeschwindigkeit	J1	Grad/s	400		280		
	J2	Grad/s	720		450		
	J3 (Z)	mm/s	1100	2400	2800		
	J4 (⊖ Achse)	Grad/s	3000	2500	2400	1700	
Resultierende Maximalgeschwindigkeit		mm/s	8300		11350		
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit max. 2 kg Last)		s	0,51	0,29	0,30	0,36	
Nennträgheitsmoment	Nennwert	kgm²	0,005	0,01	0,025	0,065	
	Maximalwert		0,06	0,12	0,3	1,05	
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	X-, Y-Richtung	mm	±0,012		±0,015		
	J3 (Z-Richtung)	mm	±0,010				
	J4 (⊖ Achse)	Grad	±0,004		±0,005		
Umgebungstemperatur		°C	0-40				
Gewicht		kg	32	37	69	77	
Werkzeugverkabelung			8 Eingänge/8 Ausgänge (20 Adern insgesamt)				
Pneumatikschläuche für Werkzeuge			Primär: Ø 6x2, sekundär: Ø 4x8				
Pneumatikversorgungsdruck		MPa	5 ±10 % für Pneumatik am Greifer				
Schutzart			IP20		IP54 (IP65 mit zusätzlichem Faltenbalg)		
Robotersteuergerät			CR800-D/CR800-R + R16RTCPU				
Bestellangaben			Art.-Nr.	312930/ 313651	312985/ 313666	312991/ 313672	312995/ 313676

Kontaktieren Sie für weitere Informationen über ESD- und Reinraummodelle Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

Weitere Modelle ohne das serienmäßige 5-m-Leistungs- und Steuerkabel sind erhältlich.

## RH-3FRH



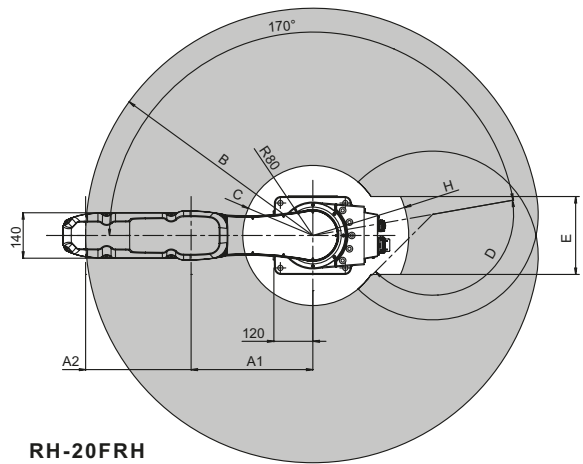
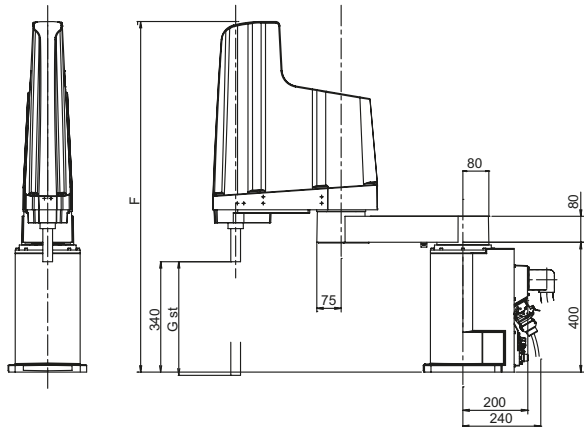
Robotermodell	A	B	C	D	E	F	G	H	J
RH-3FRH5515	125	R550	R142	210	R253	220	R174	342	150

Maße: mm

Robotermodell	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
RH-6FRH5520	325	R550	R191	160	R244	172	R197	337	200	133	798	386

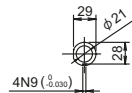
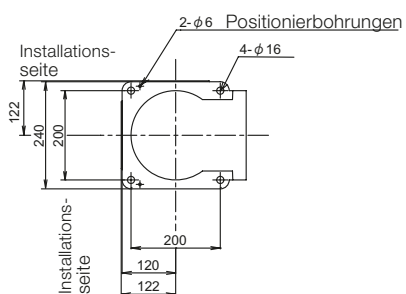
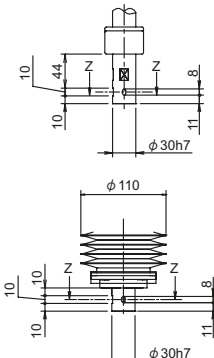
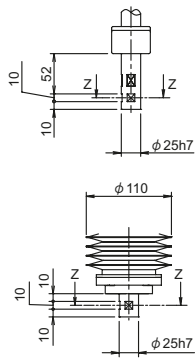
RH-12FRH/20FRH

1  
Roboter



RH-12FRH

RH-20FRH



Maße: mm

Variable Abmessungen

Robotermodell	A1	A2	B	C	D	E	F	G	H
RH-12FRH/20FRH8535	525	325	R850	R278	153°	—	1080/1180	350/340	—
RH-20FRH10035	525	475	R1000	R238	153°	240	1080/1180	350/340	R295

## ■ Industrieroboter RH-CRH



RH-3CRH

### Die SCARA-Roboter RH-CRH

Diese Roboter erweitern das Produktportfolio der SCARA-Roboter von Mitsubishi Electric und sind die ideale Lösung für alle Pick & Place-, Montage- und Bandverfolgungsanwendungen, bei denen eine kosteneffiziente Lösung erforderlich ist. Dank ihrer kompakten Bauform und ihres großen Arbeitsbereichs sind die RH-CRH-Roboter für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet. Ein Servomotor mit batterielosem Absolut-Encoder gewährleistet eine einfache Wartung und einen problemlosen Betrieb.

#### Besondere Merkmale:

- Kompakter, platzsparender Roboterarm
- Leichte Roboterarme
- Hochgeschwindigkeitsbetrieb und hohe Leistung für gesteigerte Produktivität
- Hervorragende Kosten-Nutzen-Bilanz
- Die Option MELFA SafePlus unterstützt Sicherheitsüberwachungsfunktionen und kann die Sicherheitslogik direkt im Robotersteuergerät ohne Einsatz einer Sicherheits-SPS handhaben
- E/A-Optionskarte 2D-TZ378 mit 32 Eingängen/32 Ausgängen ist bereits integriert

Merkmale/Funktionen			Daten		
			RH-3CRH4018-D-S15	RH-6CRH6020-D-S15	RH-6CRH7020-D-S15
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)			4		
Montage			Bodenmontage		
Konstruktion			Horizontal-Knickarm		
Antriebssystem			AC-Servo		
Positionserkennung			Absolut-Encoder		
Bremsen			Achsen J1, J2: ohne Bremse; Achsen J3, J4: mit Bremse		
Tragkraft	Nennwert	kg	1	2	
	Maximalwert		3	6	
Maximale Reichweite			400	600	700
Bewegungsbereich	J1	Grad	264 (±132)		
	J2	Grad	282 (±141)	300 (±150)	
	J3 (Z)	mm	180	200	
	J4 (Ø Achse)	Grad	720 (±360)		
Maximalgeschwindigkeit	J1	Grad/s	720	420	360
	J2	Grad/s	720		
	J3	mm/s	1100		
	J4	Grad/s	2600	2500	
	J1+J2	mm/s	7200	7800	
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)			0,44	0,41	0,43
Nennträgheitsmoment	Nennwert	kgm²	0,005	0,01	
	Maximalwert		0,05 (0,075)	0,12 (0,18)	
Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung	X-, Y-Richtung	mm	±0,01	±0,02	
	J3 (Z-Richtung)	mm	±0,01		
	J4 (Ø Achse)	Grad	±0,01		
Umgebungstemperatur			0-40		
Gewicht			14	17	18
Werkzeugverkabelung			15 Pins, D-Sub		
Pneumatikschläuche für Werkzeuge			Ø 6x2, Ø 4x1		
Pneumatikversorgungsdruck			0,5 ±10 % MPa		
Schutzart			IP20		
Robotersteuergerät			CR800-D		
Bestellangaben			Art.-Nr.		
			500837	500838	500839

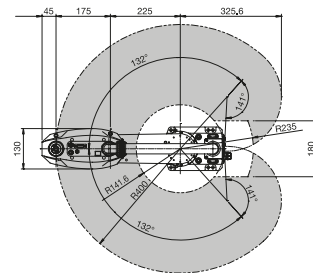
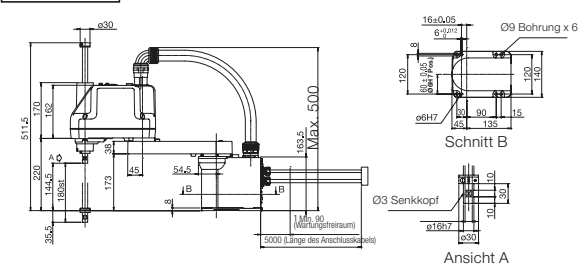
Für Modelle mit eingebautem Faltenbalg wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei Mitsubishi Electric.

Merkmale/Funktionen			Daten					
			RH-10CRH6020-D-S15 RH-10CRH6030-D-S15		RH-10CRH7020-D-S15 RH-10CRH7030-D-S15		RH-10CRH8020-D-S15 RH-10CRH8030-D-S15	
Freiheitsgrade (Anzahl der Achsen)			4					
Montage			Bodenmontage					
Konstruktion			Horizontal-Knickarm					
Antriebssystem			AC-Servo					
Positionserkennung			Absolut-Encoder					
Bremsen			Achsen J1, J2: ohne Bremse; Achsen J3, J4: mit Bremse					
Tragkraft	Nennwert	kg	5			10		
	Maximalwert		10			20		
Maximale Reichweite		mm	600	700	800	850	1000	
Bewegungsbereich	J1	Grad	264 (±132)			340 (±170)		
	J2	Grad	300 (±150)			290 (±145) 306 (±153)		
	J3 (Z)	mm	200 300			420		
	J4 (Ø Achse)	Grad	720 (±360)					
Maximal- geschwindigkeit	J1	Grad/s	420			375		
	J2	Grad/s	720			600		
	J3	mm/s	1100			2300		
	J4	Grad/s	2700			1600		
	J1+J2	mm/s	9110	9840	10570	10530	11510	
Zykluszeit (25 x 300 x 25 mm mit 1 kg Last)		s	0,41	0,42		0,37		
Nennträgheits- moment	Nennwert	kgm²	0,02			0,05		
	Maximalwert		0,3			1,0		
Wiederholgenau- igkeit bei der Positionierung	X-, Y-Richtung	mm	±0,02			±0,025	±0,025	
	J3 (Z-Richtung)	mm	±0,01					
	J4 (Ø Achse)	Grad	±0,01					
Umgebungs- temperatur		°C	0-40					
Gewicht		kg	20		21	54	57	
Werkzeugverkabelung			15 Pins, D-Sub			15 u. 9 Pins, D-Sub		
Pneumatikschläuche für Werkzeuge			Ø 6x2, Ø 4x1			Ø 8x2, Ø 6x2		
Pneumatik- versorgungsdruck		MPa	0,5 ±10 %					
Schutzart			IP20					
Robotersteuergerät			CR800-D					
Bestellangaben			Art.-Nr.	732974 732977	732975 732978	732976 732979	732980	732981

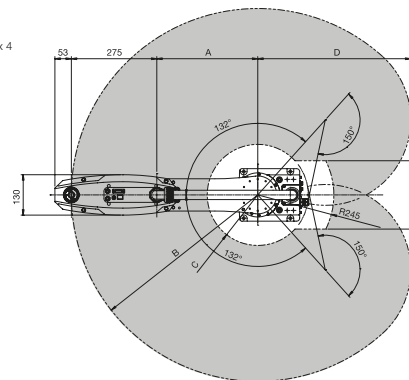
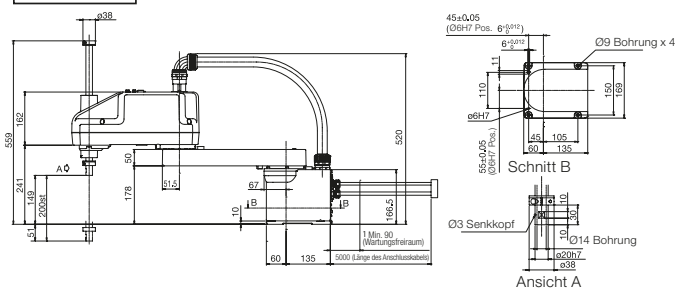


Roboterarme RH-CRH

RH-3CRH



RH-6CRH



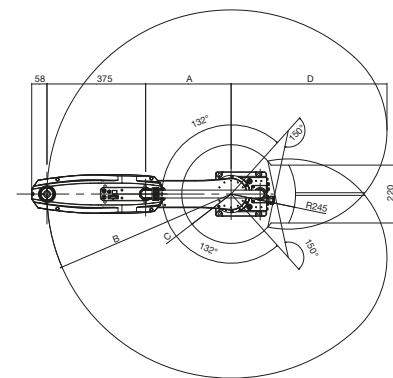
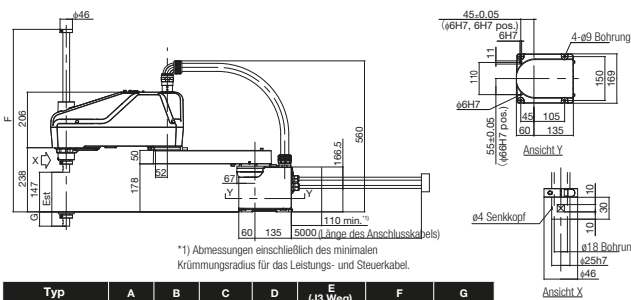
Variable Abmessungen

Robotermodell	A	B	C	D
RH-6CRH6020	325	R600	R162.6	492.5
RH-6CRH7020	425	R700	R232	559.4

Das ist der für den Batteriewechsel benötigte Platz, einschließlich des Mindestbiegeradius des Anschlusskabels.

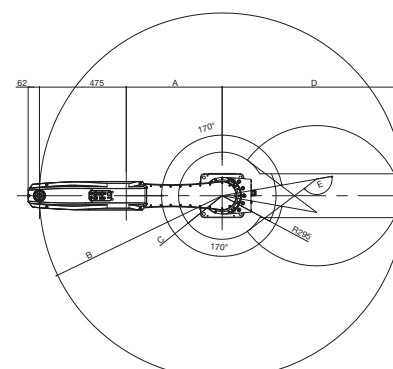
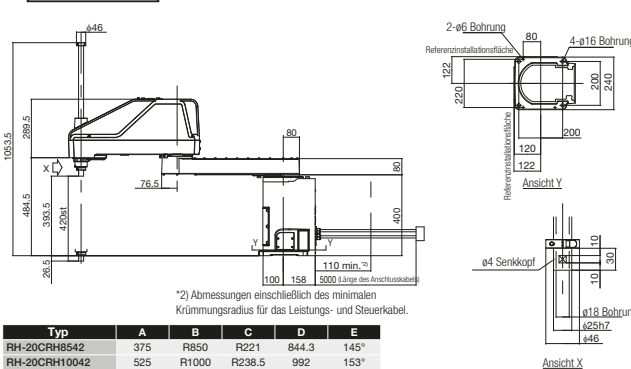
Maße: mm

RH-10CRH



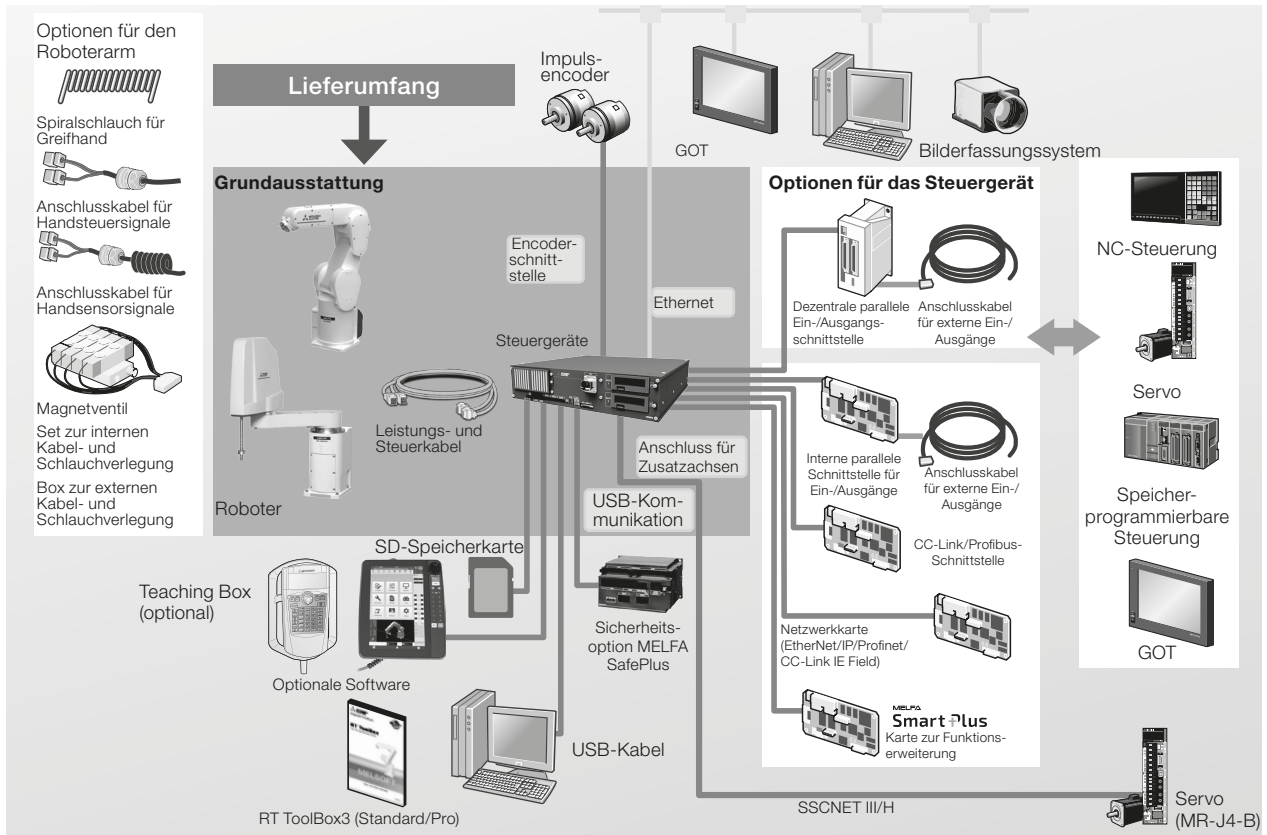
Maße: mm

RH-20CRH

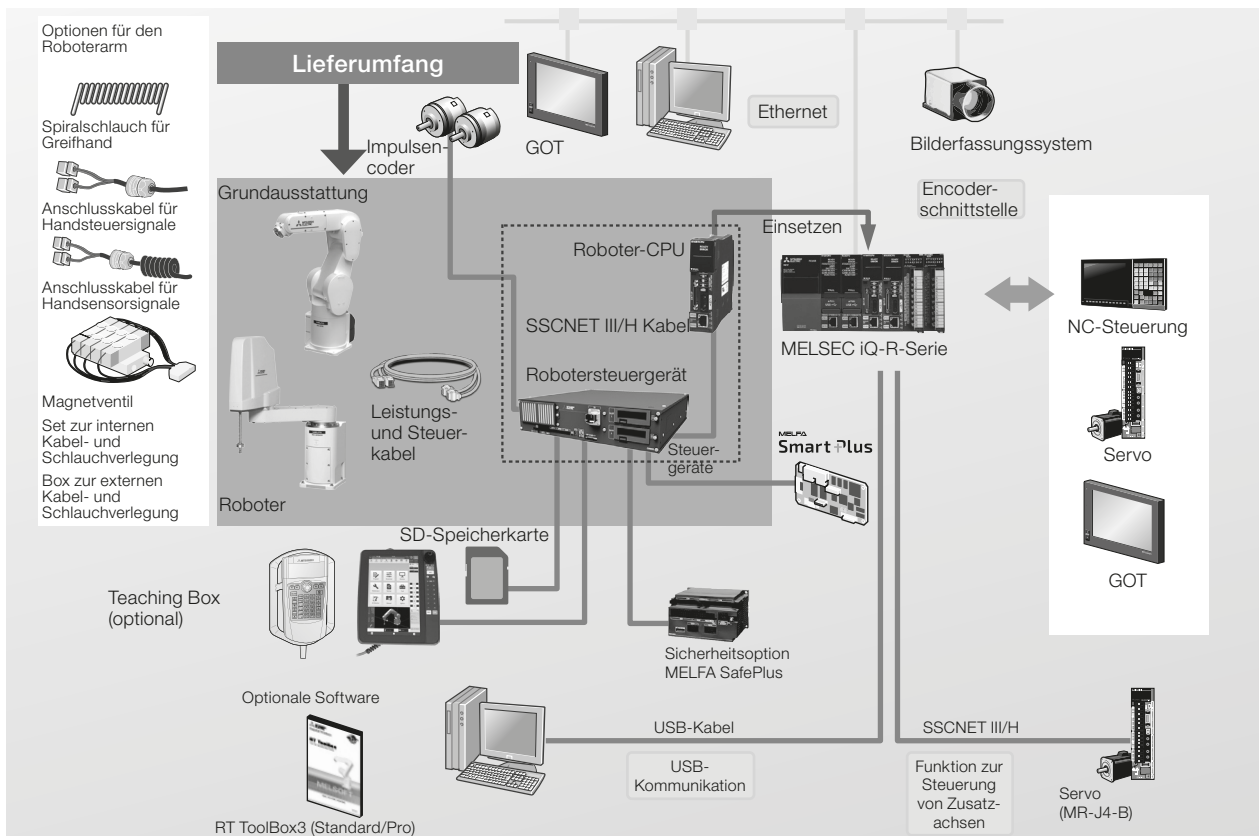


Typ	A	B	C	D	E
RH-20CRH8542	375	R850	R221	844.3	145°
RH-20CRH10042	525	R1000	R238.5	992	153°

## ■ Systemkonfiguration FR-D-Serie



## ■ Systemkonfiguration FR-R-Serie (iQ-R Platform)



## ■ Technische Daten der Steuergeräte



Steuergerät CR800

### Leistungsstarkes Steuergerät

Zu jedem Robotersystem gehört ein eigenes kompaktes, modulares Steuergerät, das die CPU und die Leistungselektronik zur Steuerung des Roboters enthält.

Die Steuergeräte von Mitsubishi Electric zeichnen sich durch eine besondere schlanke und kompakte Bauform aus. Alle Steuerungen werden unabhängig davon, welcher Roboter an ihnen angeschlossen ist, in der gleichen Programmiersprache programmiert und verwenden die gleichen Optionen. Um die Robotersteuerung auf anwendungsbezogene Funktionen zu erweitern, werden Optionskarten einfach auf Steckplätze in der Steuerung gesteckt. Somit ist z. B. eine

Anbindung der Steuergeräte an verschiedene Netzwerke möglich.

In allen Steuergeräten sind bereits Funktionen wie die Ethernet- oder USB-Anbindung, die Steuerung zusätzlicher Achsen über SSCNET III/H und eine Schnittstelle zum Anschluss eines Encoders für die Transportbandverfolgung standardmäßig implementiert.

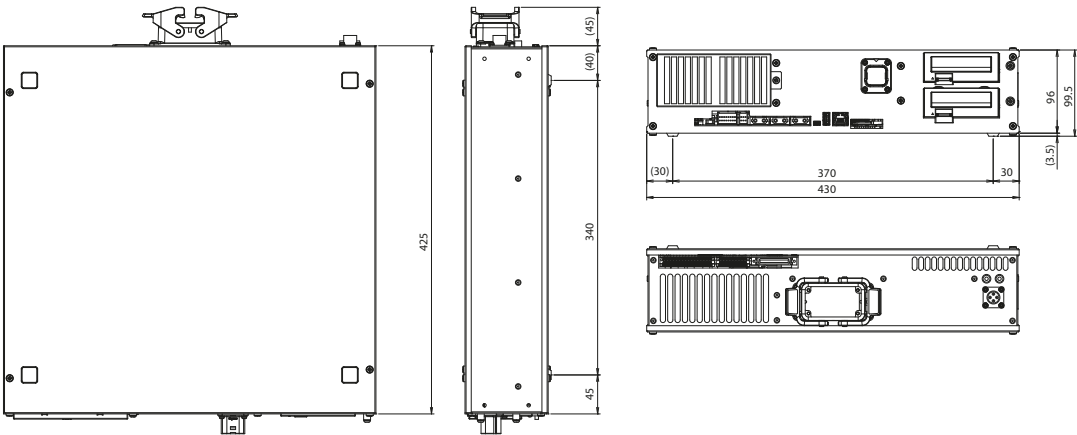
In der CR800-Steuerung ist außerdem die Ein- und Ausgangskarte für den Anschluss von einer pneumatischen oder elektrischen Hand integriert.

Merkmale/Funktionen		CR800-D	CR800-R
Im Lieferumfang (Robotertyp) enthalten		RV-2FR/2FRL/4FR/4FRL/7FR/7FRL/7FRL/13FR/13FRL/20FR/RV-5AS/RV-8CRL/RV-12CRL RH-1FHR/3FRHR/3FRH/6FRH/12FRH/20FRH/RH-CRH	
Roboter-CPU		—	R16RTCPU
Positioniermethode		PTP- und CP-Positionierung	
Anzahl der steuerbaren Achsen		6 Roboterachsen + 2 interpolierende Achsen + 6 unabhängige Achsen	
Programmiersprache		MELFA-BASIC V/VI	
Positionsbestimmung		Teaching, manuelle Dateneingabe (MDI)	
Speicherkapazität	Anzahl Teaching-Positionen	39000	
	Anzahl Programmschritte	78000	
	Anzahl Programme	512	
Externe Ein-/Ausgänge	Allgemeine Ein-/Ausgänge	Bis zu 256 optional	Bis zu 8192 gemeinsam mit SPS-CPU
	Spezielle Ein-/Ausgänge	Zugeordnet zu allgemeinen Ein-/Ausgängen	
	Hand auf/zurück	8 Eingänge/8 Ausgänge	
	Not-Halt Ein-/Ausgänge	1 (redundant)	
	Tür-Schließkontakt-Eingang	1 (redundant)	
	Zustimmungsschalter-Eingang	—	
	Betriebsarten-Ausgang	1 (redundant)	
	Fehlerausgang	1 (redundant)	
	Synchronisation zusätzlicher Achsen	1 (redundant)	
	Ethernet	1 (10BASE-T/ 100BASE-TX/1000BASE-T)	
SD-Speichersteckplatz	USB	1 (Ver. 2.0, nur zum Geräteanschluss, Mini-B-Anschluss)	1 (USB-Anschluss der CPU der speicherprogrammierbaren Steuerung kann verwendet werden)
		1	
Umgebungstemperatur		°C 0-40	0-40 (Steuergerät)/0-55 (Roboter-CPU)
Relative Luftfeuchtigkeit		% RH 45-85	
Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	V RV-2F(L)/4F(L)/7F(L), RH-1FRHR/3FRH/3FRHR/6FRH/12FRH/20FRH: 1-phasig 180-253 V AC RV-7FRL/13FRL/20FR: 3-phasig 180-253 V AC oder 1-phasig 207-253 V AC RV-5AS: 1-phasig 100-120 V AC (200-230 V AC), RV-8CRL/RV-12CRL, RV-8CRL, RH-CRH: 200-230 V AC	
	Leistungsaufnahme	kVA RV-2FR(L), RH-3FRH, RH-3CRH/6CRH: 0,5; RV-4FR(L), RH-3FRHR/6FRH, RV-5AS: 1,0; RH-1FRHR/12FRH/20FRH, RH-10CRH/20CRH: 1,5; RV-7FR(L), RV-8CRL: 2,0; RV-7FRL/13FRL/20FR: 3,0	
Abmessungen (BxHxT) inklusive der Füße		mm 430x99,5x425	
Gewicht		kg 12,5	
Konstruktion (Schutzart)		Bodenaufstellung (vertikale und horizontale Montage möglich) (IP20) + optionale IP54-Schutzbox erhältlich	
Erdung		Ω 100 oder kleiner (Erddung Klasse D)	

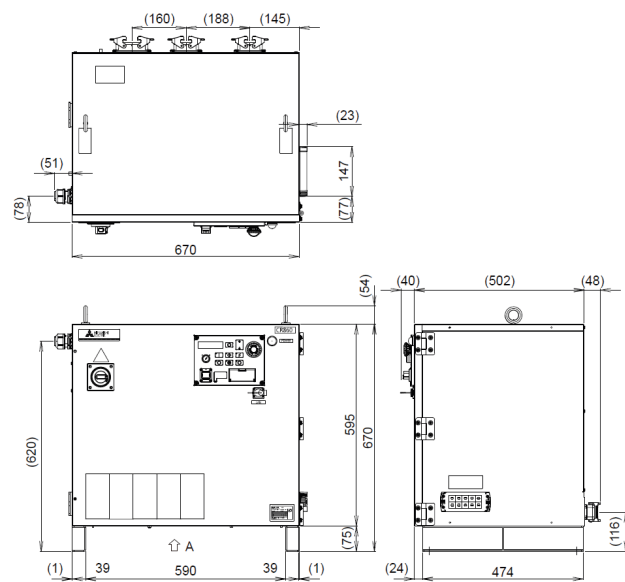
Merkmale/Funktionen			CR860-D	CR860-R
Im Lieferumfang (Robotertyp) enthalten			RV-35FR/50FR/80FR	
Roboter-CPU			Integriert	R16RTCPU
Positioniermethode			PTP- und CP-Positionierung	
Anzahl der steuerbaren Achsen			6 Roboterachsen + 2 interpolierende Achsen + 6 unabhängige Achsen	
Programmiersprache			MELFA-BASIC V/VI	
Positionsbestimmung			Teaching, manuelle Dateneingabe (MDI)	
Speicherkapazität	Anzahl Teaching-Positionen		39000	
	Anzahl Programmschritte		78000	
	Anzahl Programme		512	
Externe Ein-/Ausgänge	Allgemeine Ein-/Ausgänge		Bis zu 256 optional	Bis zu 8192 gemeinsam mit SPS-CPU
	Spezielle Ein-/Ausgänge		Zugeordnet zu allgemeinen Ein-/Ausgängen	Gemeinsame Ein-/Ausgänge der Multi-CPU
	Hand auf/zu		12 Eingänge/8 Ausgänge	
	Not-Halt Ein-/Ausgänge		1 (redundant)	
	Tür-Schließkontakt-Eingang		1 (redundant)	
	Zustimmschalter-Eingang		1 (redundant)	
	Betriebsarten-Ausgang		1 (redundant)	
	Fehlerausgang		1 (redundant)	
	Synchronisation zusätzlicher Achsen		1 (redundant)	
	Ethernet		1 (10BASE-T/ 100BASE-TX/1000BASE-T)	
	USB		1 (Ver. 2.0, nur zum Geräteanschluss, Mini-B-Anschluss)	1 (USB-Anschluss der CPU der speicherprogrammierbaren Steuerung kann verwendet werden)
Leistungs- und Steuerkabel	mitgeliefert, fest	m	7	
	optional, fest	m	12, 17, 22	
	optional, flexibel	m	7, 12, 17, 22	
Umgebungstemperatur			°C	0-45
Relative Luftfeuchtigkeit			% RH	10-85
Spannungsversorgung	Versorgungsspannung	V	3-phasig 378-462 V AC mit Transformatoreinheit	
	Leistungsaufnahme	kVA	10	
Abmessungen (BxHxT)	Steuergerät	mm	670x670x500	
	Transformatoreinheit	mm	670x515x502	
Gewicht	Steuergerät	kg	80	
	Transformatoreinheit	kg	120	
Konstruktion (Schutzart)			Bodenaufstellung/Gehäuse Typ IP54 (Lüfterteil: IP2X)	
Erdung			Ω	100 oder kleiner (Erdung Klasse D)

■ Abmessungen der Steuergeräte

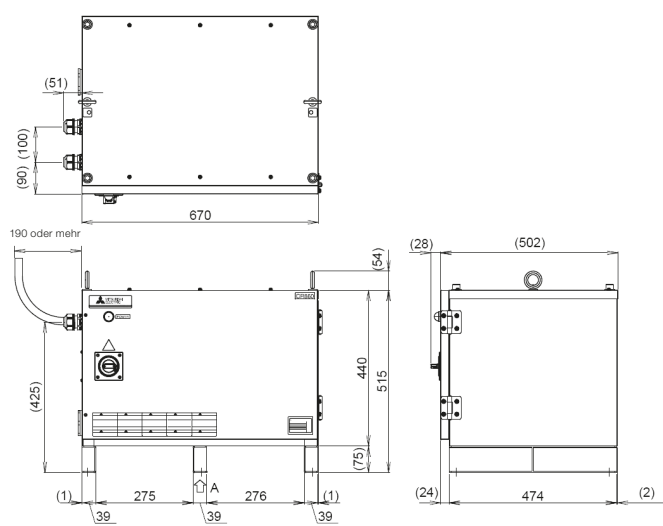
CR800



Steuergerät CR860



Transformatoreinheit CR860





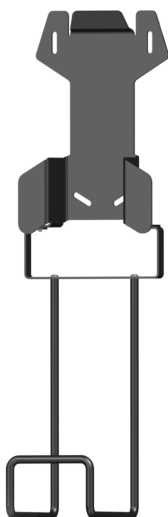
## Teaching Box für die Roboterserie



R86TB



R32TB



R86TB Wandhalter

### Betrieb und Programmierung

Die Hochleistungs-Teaching Box R86TB ist eine umfassende Lösung, die erweiterte Funktionalität, Benutzerfreundlichkeit und Kostenreduzierung vereint. Dadurch werden Ihre Automatisierungsprozesse effizienter und kostengünstiger.

Verbesserte Verarbeitungsgeschwindigkeit und großes 10,1" High-Definition-Display für reibungslose und flexible Bedienung. Weiterhin bietet die TB sichere physische Tasten für eine taktile und konsistente Bedienung.

Ausgestattet mit den wichtigsten Funktionen der Roboter-Engineering-Software RT Toolbox3, können Benutzer ihr Wissen und ihre Fähigkeiten beim Einsatz der R86TB schnell effektiv ausnutzen.

Die R86TB verfügt über eine hochmoderne 3D-Anzeige mit von RT3 erstellten Display-Layouts. Im 3D-Modus kann die Bewegung des Roboters visualisiert und überprüft werden.

Daten	R86TB	R32TB
Kompatibilität	RV-Serie/RH-Serie	RV-Serie/RH-Serie
Funktionen	Bedienen, Programmieren und Überwachen sämtlicher Roboter-Funktionen	
Programmierung und Überwachung	Auslesen von Informationen auch während des laufenden Betriebs; Programmeditierung mit einfacher Editierfunktion und Vorlagen zur weiteren effizienten Einrichtung; Visualisierung der Einstellungsbe-reiche auf dem 3D-Monitorbildschirm; Datenanalysemöglichkeiten zur Fehlersuche	Auslesen von Informationen auch während des laufenden Betriebs; Programmeditierung mit T9-Tasten-Standard, Überwachung von E/As, Anzeige von Fehlermeldungen, Rechts-/Links-Bedienung, 36 Tasten zur Betriebsauswahl
Software	Menügeführte Betriebssystemsoftware integriert	
Menü-Navigation (Sprache)	Englisch, Japanisch, Chinesisch	Englisch, Japanisch
Display	Typ/Größe	10,1" TFT-Anzeige (800x1280 Pixel)
	Ausführung	Berührungssensitiver Bildschirm mit Hintergrundbeleuchtung
Schnittstellen	USB, Ethernet zum Anschluss des Robotersteuergeräts	RS422 zum Anschluss des Robotersteuergeräts
Anschlussart	Direkter Anschluss an das Robotersteuergerät, Kabellänge: 7 m	
Schutzart	IP65	
Gewicht	kg	1,2
Bestellangaben	Art.-Nr.	687249
		214968

Zubehör	2F-TBSTS-01, 2F-TBEMGSTS-01	R86TB Wandhalter	R32TB Wandhalter
Funktion	TB-Sicherheitsbox für EMG-Ausgangssignale der TB	Wandhalterung für Teaching Box mit Kabelaufhängung	
Bestellangaben	Art.-Nr.	279057	274317
		683882	699067

## Kraft-Momenten-Sensorik



### Kraftsensor-Set

Mit dem Kraftsensor kann ein Roboter der RV- und RH-Serie so gesteuert werden, dass er Objekte mit voreingestellten Kraftwerten handhabt.

### Besondere Merkmale

- Funktion zur Steuerung von Robotern für die Handhabung von Objekten mit voreingestellten Kräften
- Funktion zur Steuerung der Steifheit der Robotergelenke
- Funktion zur Umschaltung der Roboteigenschaften im Betrieb
- Funktion zur Erfassung von Kräften und Momenten und der Position bei Berührung

- Funktion zur Anzeige von Kraftsensordaten und zur Erfassung von Maximalwerten
- Funktion zur Erfassung von positions-synchronen Kraftsensorinformationen als Protokolldaten
- und deren Anzeige als Grafik
- Erlaubt in Roboterprogrammen die Verwendung von Start-/Stopbefehlen für die Protokollierung
- Funktion zur Übertragung von Protokolldateien zum FTP-Server

Daten	4F-FS002H-W200	4F-FS002H-W1000
Roboter	RV-Serie/RH-Serie	
Steuergeräte	CR800-D/R	
Max. statische Kraft (Fx, Fy, Fz / Mx, My, Mz)	200 N/4 Nm	1000 N/30 Nm
Das Set enthält:	Kraftsensor, Schnittstelle für Kraftsensor, Montageadapter für Sensor, Adapterkabel für innenliegende Verdrahtung, 24-V-DC-Spannungsversorgung inkl. 1 m Kabel, seriell Kabel zwischen Einheit und Sensor (5 m), SSCNET III-Kabel (10 m)	
Bestellangaben	Art.-Nr.	
	313064	313105

## MELFA SafePlus



### Sicherheitstechnik „MELFA SafePlus“ für Robotersteuergeräte

Die Hauptfunktionen, wie die Begrenzung der Geschwindigkeit, des Bewegungsradius und des Drehmoments, können über die Sicherheitseingänge aktiviert werden. Dadurch können die Roboter mühelos in Sicherheitssysteme integriert werden.

Im Robotersteuergerät kann eine einfache Sicherheitslogik zur Steuerung von Sicherheits-Ein- und Ausgängen ohne Einsatz einer speziellen Sicherheits-SPS programmiert werden.

Daten	4F-SF002-01	4F-SF003-05
Roboter	RV-Serie/RH-Serie	RV-Serie/RH-Serie
Steuergeräte	CR800-D/R	CR800-D/R/Q/CR860-D/R
Redundante Sicherheits-Ein-/Ausgänge	8 Eingänge/4 Ausgänge	8 Eingänge/4 Ausgänge
Bestellangaben	Art.-Nr.	
	313061	603944

Zubehör	2F-SFDCIN-CBL02-OEM	2F-SFSDI-CBL02-OEM	2F-SFSDO-CBL02-OEM	2F-SFRIO-CBL05-OEM
Funktion	DCIN-Kabel für 4F-SF002-01	SDI-Kabel (1 Sicherheitseingang) für 4F-SF002-01	SDO-Kabel (4 Sicherheitseingänge) für 4F-SF002-01	RIO-Kabel für 4F-SF002-01
Länge	m	2	5	5
Bestellangaben	Art.-Nr.			
	413838	413839	413840	470795

## Steckkarten MELFA Smart Plus und MELFA Smart Plus card pack

### Steckkarten MELFA Smart Plus und MELFA Smart Plus card pack

## MELFA Smart Plus

### MELFA Smart Plus bietet fortschrittliche intelligente Funktionen

Bei den Steckkarten MELFA Smart Plus card pack und MELFA Smart Plus mit erweiterter vorausschauender Wartung und verbesserten Kraftsensor-Funktionen für die Industrieroboter der MELFA-FR-Serie verwendet Mitsubishi Electric die eigene KI-Technologie Maisart®. Sie ermöglichen eine Reduzierung der Takt- und Inbetriebnahmezeit um 60 % und tragen so zur Produktivitätssteigerung in den Produktionsstätten bei.

Sie verfügt über integrierte Funktionen für die verschiedenen Sensoren und autonome Anpassungsfunktionen für die Inbetriebnahme:

- Funktion zur Temperaturkompensation des Roboters
- Kalibrierassistent
- Koordinierte Steuerung von Zusatzachsen

Daten	MELFA Smart Plus card pack		MELFA Smart Plus Steckkarte	
	2F-DQ510	2F-DQ520	2F-DQ511	2F-DQ521
Roboter	RV-FR (außer RV-35/50/80FR) und RH-FR, RV-8CRL		RV-FR (außer RV-35/50/80FR) und RH-FR, RV-8CRL	
Steuergeräte	CR800-D/R			
Anzahl der verwendbaren Funktionen	Alle Funktionen vom Typ A	Alle Funktionen vom Typ A und B	1 Funktion vom Typ A	1 Funktion vom Typ B
Bestellangaben	Art.-Nr.			
	325728	486379	325729	486380

	Funktion	Funktionsbeschreibung
Typ A – Intelligente Funktionen	Kalibrierassistent <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Automatische Kalibrierung</li> <li>▪ Kalibrierung der Arbeitskoordinaten</li> <li>▪ Kalibrierung der relativen Position</li> </ul>	Unterstützt mit Hilfe eines 2D-Bilderfassungssystems die Kalibrierung von Positionen zu anderen Einrichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Korrigiert für eine höhere Positioniergenauigkeit automatisch die Koordinaten des Bilderfassungssystems</li> <li>▪ Korrigiert für eine höhere Positioniergenauigkeit mit Hilfe eines Bilderfassungssystems automatisch die Koordinaten von Roboter und Werkstück</li> <li>▪ Korrigiert für eine höhere Positioniergenauigkeit mit Hilfe eines Bilderfassungssystems automatisch die Koordinaten mehrerer Roboter für aufeinander abgestimmte Aktionen</li> </ul>
	Funktion zur Temperaturkompensation des Roboters	Kompensation thermischer Ausdehnung des Roboterarms für eine höhere Positioniergenauigkeit
	Koordinierte Steuerung von Zusatzachsen	Hochpräzise Koordination (Interpolation) beim Betrieb mit Zusatzachsen (direkt koaxial)
	Vorbeugender Wartungsfunktion (Wartungssimulation, Verschleißberechnung)	Instandhaltungssimulation des Roboters durch Echtzeit-Analyse des Roboterprogramms
Typ B – KI-Funktionen	Erweiterte MELFA-3D-Bilderfassungsfunktion	Nutzt die KI-Technologie zur automatischen Einstellung eines 3D-Bilderfassungssystems für genauere Mess- und Erkennungsergebnisse
	Erweiterte Funktion zum Betrieb mit einem Kraftsensor	Nutzt die KI-Technologie, um in kurzen Zeiträumen durch wiederholtes Lernen optimale Bewegungsabläufe für Einfügeanwendungen zu berechnen
	Vorausschauende Wartung (inkl. vorbeugender Wartungsfunktion)	Erkennt frühzeitig Störungen in den Komponenten des Antriebssystems, um Ausfallzeiten zu reduzieren

## Interne und externe Verdrahtung

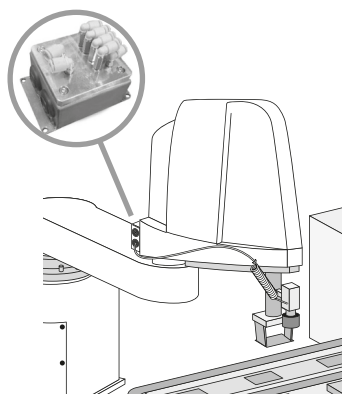


### Interne Verdrahtung/Rohrleitungssatz für Hand

Das Set besteht aus Handsensorkabeln und Schläuchen, die vom Arm 2 aus bis zum Spindelende durch die Spindel hindurch verlegt werden können.

Ein Haltewinkel zur Befestigung am Arm 2 ist im Lieferumfang des Sets enthalten. Das Set kann mit einem optionalen Magnetventil verwendet werden.

Daten	1F-HS304S-01	1F-HS408S-01	1F-HS604S-01
Roboter	RH-1FRHR/RH-3FRH	RH-6FRH	RH-12FRH/20FRH
Hub mm	—	200	350
Länge ab Spindelende mm	300	—	400
Lieferumfang	4 Luftschläuche (Ø 3), 8 Anschlusskabel für Handsensorsignale (0,2 mm²) 2 Spannungsversorgungskabel (0,3 mm²)	4 Luftschläuche (Ø 4), 8 Anschlusskabel für Handsensorsignale (0,2 mm²) 2 Spannungsversorgungskabel (0,3 mm²)	4 Luftschläuche (Ø 6), 8 Anschlusskabel für Handsensorsignale (0,2 mm²) 2 Spannungsversorgungskabel (0,3 mm²)
Bemerkungen	Beide Enden sind unkonfektioniert.  Im Lieferumfang sind acht Reduzierkupplungen (Ø3 auf Ø4) enthalten.  Anschlüsse HC1 und HC2 auf der Seite des Roboterarms, die andere Seite ist unkonfektioniert.	Beide Enden sind unkonfektioniert.  Anschlüsse HC1 und HC2 auf der Seite des Roboterarms, die andere Seite ist unkonfektioniert.	—
Gewicht kg	0,4	—	—
Bestellangaben	250468	250469	254396



### Box zur externen Kabel- und Schlauchverlegung

Mit Hilfe dieser Option können Handsteuer- und -sensorkabel und Pneumatikschläuche von der Rückseite des Arms 2 außerhalb des Robotergehäuses bis zum Spindelende verlegt werden. Verbindungen zum Anschluss der externen Schläuche und Haltewinkel zur Befestigung der Kabel

und Schläuche sind im Lieferumfang enthalten. Die Option kann auch mit ölnebelgeschützten und Reinraumrobotern verwendet werden. Ein Haltewinkel zur Befestigung am Arm 2 ist im Lieferumfang des Sets enthalten. Das Set kann mit einem optionalen Magnetventil verwendet werden.

Daten	1F-UT-BOX	1F-UT-BOX-01
Roboter	RH-3FRH/6FRH	RH-12FRH/20FRH
Lieferumfang	Acht Pneumatikschläuche (zum Anschluss an das Magnetventil) Installationsschrauben (konische Federscheibe, Unterlegscheibe)	—
Gewicht kg	0,5	—
Bestellangaben	251104	254398

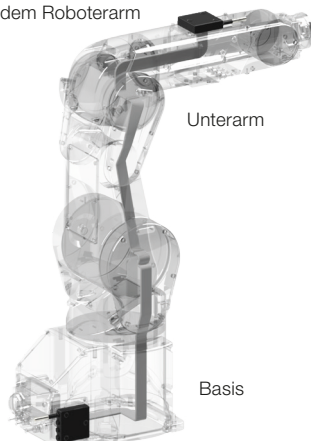
### Set zur externen Kabelverlegung am Unterarm/Set zur externen Kabelverlegung an der Basis

Mit Hilfe dieser Optionen können die Handsensor- und Kommunikationskabel aus der Unterseite des Unterarms und aus der Seite der Basis herausgeführt werden.

Verwenden Sie die in der Tabelle vorgeschlagene Kombination, damit am Unterarm und an der Basis die gleichen Kabel herausgeführt werden.

Daten	1F-HB01S-01	1F-HA01S-01
Roboter	RV-4FRL/7FR/7FRL/7FRL/13FR/13FRL/20FR	—
Bezeichnung des Teils	Set zur externen Kabelverlegung am Unterarm	Set zur externen Kabelverlegung an der Basis
Anschlusskabel für Handsensorsignale	8	—
Ethernet-Kabel	1	—
Zusätzliche Kabel	4	—
Empfohlene Kombination	●	—
Bestellangaben	257936	257935

Kabelaustritt aus dem Roboterarm



Unterarm

Basis

## ■ Magnetventilsets



### Magnetventilsets zur Greifersteuerung

Mit dieser Option kann das am Roboterarm montierte Greifwerkzeug gesteuert werden. Der Ventilsatz beinhaltet alle für die Installation notwendigen Teile, wie Abzweigverteiler, Kupplungsstücke und Dämpfer.

An den Ventilen angebrachte Ansteuerkabel mit Steckern gewährleisten eine schnelle elektrische Installation. Die Magnetventilsets sind für den Einsatz mit ölfreier Druckluft vorgesehen.

Daten	1F-VV0□ E-01		1E-VD0□ E	
	1	2	1	2
Anzahl der Ventile	1	2	1	2
Einsatzbereich (Robotertyp)	RH-1FHR		RV-2FR(B)/RV-2FRL(B)	
Ventilfunktion	Vakuumventil		Doppelmagnetspule	
Schaltprinzip	Zweistufiger Auswurf		Interner Pilot	
Effektiver Querschnitt (CV-Wert)	1,5 mm		1,5 mm	
Betriebsdruck	3-6 bar		2-7 bar	
Maximaldruck	10 bar		10 bar	
Reaktionszeit	<2,5 ms bei 24 V DC		<12 ms bei 24 V DC	
Max. Betriebsfrequenz	5 Hz		5 Hz	
Umgebungstemperatur	-5-50 °C		-10-50 °C	
Spulen-Nennspannung	24 V DC ±10 %		24 V DC ±10 %	
Bestellangaben	Art.-Nr.	277712 277713	47397	47398

Daten	1S-VD0□ E-05	1F-VD0□ E-01				1S-VD0□ E-01				1F-VD0□ E-02				1F-VD0□ E-03				
	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Anzahl der Ventile	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Einsatzbereich (siehe Seite)	RH-3FRHR	RV-5AS (nur 1 und 2 Ventile) RH-1FRHR, RH-3FRH, RH-6FRH				RH-12/RH-20FRH				RV-4FRL, RV-7FR, RV-7FRL				RV-13FR, RV-20FR				
Ventilfunktion	Doppelmagnet- spule 5/2	Doppelmagnetspule 5/2				Doppelmagnetspule 5/2				Doppelmagnetspule 5/2				Doppelmagnetspule 5/2				
Schaltprinzip	Interner Pilot	Interner Pilot				Interner Pilot				Interner Pilot				Interner Pilot				
Effektiver Querschnitt (CV-Wert)	0,64 mm	0,64 mm				0,64 mm				0,64 mm				0,64 mm				
Betriebsdruck	1-7 bar	1-7 bar				1-7 bar				1-7 bar				1-7 bar				
Maximaldruck	10 bar	10 bar				10 bar				10 bar				10 bar				
Reaktionszeit	<22 ms bei 5 bar	<22 ms bei 5 bar				<22 ms bei 5 bar				<22 ms bei 5 bar				<22 ms bei 5 bar				
Max. Betriebsfrequenz	5 Hz	5 Hz				5 Hz				5 Hz				5 Hz				
Umgebungstemperatur	-10-50 °C	-10-50 °C				-10-50 °C				-10-50 °C				-10-50 °C				
Spulen-Nennspannung	24 V DC ±10 %	24 V DC ±10 %				24 V DC ±10 %				24 V DC ±10 %				24 V DC ±10 %				
Bestellangaben	Art.-Nr.	238375	250470	250471	250472	250473	153057	153058	153059	153062	255281	255282	255283	255284	268829	268830	268831	268832

## ■ Faltenbälge



### Faltenbälge

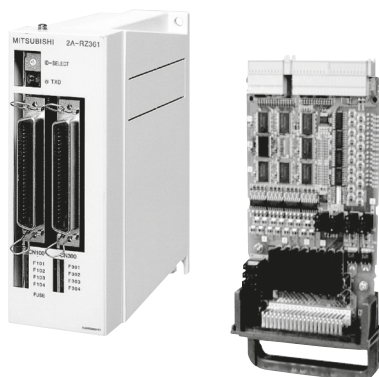
Durch die Anbringung eines Faltenbalgs an der Z-Achse kann die Schutzart bei den Horizontal-Knickarmrobotern RH-1FRHR, RH-6FRH,

RH-12FRH und RH-20FRH auf IP65 erhöht werden.

Faltenbalgtyp	Robotertyp	Länge der Z-Achse	Art.-Nr.
1F-JS-21	RH-1FRHR	150 mm	277714
1F-JS-01	RH-6FRH	200 mm	251456
1F-JS-02	RH-6FRH	340 mm	251457
1F-JS-05	RH-12FRH	350 mm	255689
1F-JS-06	RH-12FRH	450 mm	255690
1F-JS-09	RH-20FRH	350 mm	255693
1F-JS-10	RH-20FRH	450 mm	255694



## ■ Schnittstellenkarten für Robotersteuergeräte



### E/A-Schnittstelle

Durch Hinzufügen des Schnittstellenmoduls 2D-TZ378 in einen der Steckplätze für die Optionskarten können Sie 32 Ein-/Ausgänge nutzen.

Durch die Erweiterung um zusätzliche Schnittstellen vom Typ 2A-RZ371 lässt sich die Anzahl der Ein-/Ausgänge je nach Steuergerät dezentral auf bis zu 256 E/As erweitern.

Daten	2A-RZ371	2D-TZ378
Funktion	Schnittstelle für zusätzliche Ein-/Ausgänge	
Ausführung	Dezentrale E/A-Box mit 32 Eingängen und 32 Ausgängen	Steckkarte mit 32 Eingängen und 32 Ausgängen
Einsatzbereich	Nur für Steuergerät D	
Nennlastspannung	Eingänge: 12 V/24 V; Ausgänge: 12 V/24 V, max. 0,1 A je Ausgang	
Max. Anzahl der nutzbaren E/A-Boxen	7	2
Bestellangaben	Art.-Nr. 124658	218862

E/A-Kabel finden Sie auf Seite 54.

### Profinet I/O/EtherCAT/CC-Link IE Field/EtherNet/IP-Schnittstelle

Mit Hilfe dieser Schnittstellenkarten kann das Robotersteuergerät in ein Profinet I/O, in ein EtherCAT, in ein CC-Link IE Field-Netzwerk- oder in

ein Ethernet/IP-Netzwerk eingebunden werden.



EtherCAT

CC-Link IE Field

EtherNet/IP

Daten	2D-TZ535-PN-SET	2F-DQ535-ECT-SET	2F-DQ535-CCIEF-SET	2D-TZ535-EIP-SET
Funktion	Profinet I/O	EtherCAT	CC-Link IE Field	EtherNet/IP
Einsatzbereich	Nur für Steuergerät D			
Kommunikationskabel	Industrielles Ethernet-Kabel mit paarweise verdrehter Leitung			
Übertragungsgeschwindigkeit	100 Mbit/s		1 Gbit/s	100 Mbit/s
Anzahl der E/A-Daten	Max. 256 Bytes senden und max. 256 Bytes empfangen			
Bestellangaben	Art.-Nr. 269546	413963	324560	282409

### CC-Link-Schnittstelle

Die Schnittstelle 2D-TZ576 ermöglicht die Anbindung des Steuergeräts CRm-D an ein CC-Link-Netzwerk.

Die CC-Link-Schnittstelle ist eine schnelle Bit- (E/A) und Wort- (Datenregister) Netzwerkkarte.



Daten	2D-TZ576
Funktion	CC-Link-Schnittstelle
Einsatzbereich	Nur für Steuergerät D
Kommunikationskabel	Abgeschirmtes 3-adriges verdrehtes Kabel
Max. Anzahl der E/A und Datenregister	126 E/A/16 Datenregister
Refresh-Rate	7,2 ms
Kommunikations-Entfernungen	100 m bei 10 Mbps, 150 m bei 5 Mbps, 250 m bei 2,5 Mbps, 600 m bei 0,62 Mbps, 1500 m bei 0,15 Mbps
Bestellangaben	Art.-Nr. 219063

### Profibus-Schnittstelle

Mit Hilfe dieser Schnittstellenkarten kann das Robotersteuergerät in ein Profibus-Netzwerk eingebunden werden.

Daten	2D-TZ577
Funktion	PROFIBUS-DP-Schnittstelle
Einsatzbereich	Nur für Steuergerät D
Kommunikationskabel	Verdrillte Zweidrahtleitung
Kommunikations-Entfernungen	1200 m bei 9,6/19,2/93,75 kbps, 1000 m bei 187,5 kbps, 400 m bei 500 kbps, 200 m bei 1500 kbps
Max. Anzahl Kommunikationsworte	122
Bestellangaben	Art.-Nr. 218861



## ■ Kabel für Greifsysteme



### Anschluss- und Verbindungskabel

Für die Steuerung und Zustandsüberwachung der Greifwerkzeuge stehen unterschiedliche Kabel zur Verfügung.

Bei einer pneumatischen Greifhand ist es notwendig, die Stellung der Greifhand zu überwachen.

Verwenden Sie daher ein Greifersignal-Eingangskabel, wenn Sie eine pneumatisch betriebene Greifhand einsetzen möchten. Ein Ende des Anschlusskabels ist mit einem Stecker für die Greifersensorensignale ausgerüstet. Das andere Ende ist unkonfektionierte und kann individuell verdrahtet werden.

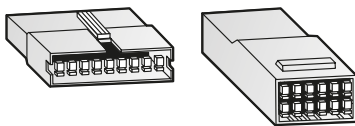
### Anschlusskabel für Handsteuersignale

Daten	1E-GR35S	1F-GR35S-02	1F-GR60S-01	1S-GR35S-02	1F-HC1000S-43
Ausführung	Handsignal-Ausgangskabel				Handsignal Ein-/Ausgangskabel
Einsatzbereich (Robotertyp)	RV-2FR(B)/RV-2FRL(B)	RV-4FRL, RV-7FR/RV-7FRL/7FRL, RV-13FR/13FRL, RV-20FR	RH-1FRHR, RH-3FRH/RH-6FRH/RH-12FRH/RH-20FRH	RH-3FRHR	RV-12CRL
Ausführung	Einseitig mit Anschlussstecker				
Funktion	Kundenspezifischer Magnetventilsatz				
Länge mm	350	500	1050	450	1000
Bestellangaben Art.-Nr.	47391	255285	250467	166272	713770

### Anschlusskabel für Handsensorsignale

Daten	1F-HC35C-01	1F-HC35C-02	1F-HC35S-02	1S-HC00S-01	1S-HC30C-11
Ausführung	Handsignal-Eingangskabel				
Einsatzbereich (Robotertyp)	RH-1FRHR, RH-3FRH, RH-6FRH	RH-12FRH/RH-20FRH	RV-4FRL, RV-7FR, RV-7FRL/7FRL, RV-13FR/13FRL, RV-20FR	RH-3FRHR	RV-2FR(B)/RV-2FRL(B)
Ausführung	Einseitig mit Anschlussstecker				
Funktion	Überwachung des Greifhandzustands				
Anzahl der Adern	12		10	6	11
Länge mm	1650	1800	1000	1210	300
Bestellangaben Art.-Nr.	250474	254395	255286	238376	257063

## ■ Stecker



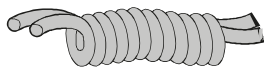
### Die Verbindung zu Ihrem System

Stellen Sie mit zusätzlichen Komponenten die Schnittstelle zwischen dem Robotersystem und Ihrer Anwendung optimal zusammen. Die breite Auswahl an Optionen ermöglicht die individuelle Anpassung des Robotersystems an die durch die Anwendung gestellten Anforderungen.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Stecker dienen zur Herstellung von eigenen Kabeln für die Handeingangs- und Ausgangssignale (siehe auch Tabelle oben).

Daten	RV-F / RV-FR Stecker-Set	RH-FH / RH-FRH Stecker-Set
Ausführung	Stecker-Set für OP1/2/3/4 & GR1/2-Signale und LAN	Stecker-Set für HC1/2 & GR1/2-Signale
Einsatzbereich (Robotertyp)	Alle MELFA RV-FR-Roboter	Alle MELFA RH-FRH-Roboter
Ausführung	Komplett-Set	
Lieferumfang	Stecker und Kontakte	
Bestellangaben Art.-Nr.	268039	273182

## ■ Spiralschlauch für Greifhand



### Ersatzschläuche für Greifer

Die Spiralschläuche sind für den Einsatz mit der pneumatischen Greifhand konzipiert. Sie sind auch für den Einsatz mit Reinraumrobotern geeignet.

Daten	1E-ST0404C	1E-ST0408C-300	1N-ST0608C-01	1S-ST0304S
Ausführung	Spiralschlauch			
Einsatzbereich (Robotertyp)	RV-2FR(B)/2FRL(B), RV-4FRL, RV-7FR/7FRL/7FRL	RH-1FRHR, RH-3FRH/6FRH	RH-12FRH/20FRH, RV-13FR/20FR	RH-3FRHR
Funktion	Für Doppel-Pneumatikhand	Für Vierfach-Pneumatikhand		Für Doppel-Pneumatikhand
Abmessungen mm	4xØ4	8xØ4	8xØ6	4xØ3
Bestellangaben Art.-Nr.	47389	270236	269556	238377

## ■ Leistungs- und Steuerkabel für Roboter und Steuergeräte



### Austauschkabel für Leistungs- und Steueranschluss

Mit diesen Leistungs- und Steuerkabeln können Sie die Distanz zwischen dem Steuergerät und dem Roboterarm verringern/erhöhen. Die Verbindungskabel zwischen Roboterarm und Steuergerät sind für die feste und flexible Verlegung erhältlich.

Wählen Sie die flexible Ausführung, wenn Sie die Kabel z. B. in einer Schleppkette verlegen möchten. Diese Kabel dienen als Ersatz für die mit dem Roboter gelieferten Standardkabel oder sind erforderlich, wenn Robotersysteme ohne das Leistungs- und Steuerkabel (-SN Version) bestellt werden.

### Feste Verlegung

Daten	1F-02UCBL-41	1F-03UCBL-42	1F-05UCBL-41	1F-10UCBL-41/-42/-43	1F-15UCBL-41/-42/-43	1F-20UCBL-41/-42/-43
Ausführung	Austauschkabel zur festen Verlegung					
Einsatzbereich (Robotertyp)	RV-2FR, RV-2FRL, RV-4FRL, RV-7FR/7FRL/7FRL, RV-13FR/13FRL, RV-20FR, RH-3CRH/6CRH, RH-3FRHR, RH-6FRH, RH-12FRH, RH-20FRH, RV5-AS		RRV-2FR, RV-2FRL, RV-4FRL, RV-7FR/7FRL/7FRL, RV-13FR/13FRL, RV-20FR, RH-3FRHR, RH-6FRH, RH-12FRH, RV5-AS	-41: RV-2FR, RV-2FRL, RV-4FRL, RV-7FR/7FRL/7FRL, RV-13FR/13FRL, RV-20FR, RH-3FRHR, RH-6FRH, RH-12FRH, RH-20FRH, RV5-AS -42: RH-3CRH/6CRH -43: RV-8CRL		
Minimaler Krümmungsradius	Größer als 150 mm					
Schutzart	Ölabweisende Ummantelung					
Länge m	2	3	5	10	15	20
Art.-Nr.	325730	504046	410994	313106/504047/492800	313107/504048/492801	327863/504049/492892

### Flexible Verlegung

Daten	1F-10LUCBL-41/-42/-43/-45	1F-15LUCBL-41/-42/-43/-45	1F-20LUCBL-41/-42/-43/-45
Ausführung	Austauschkabel zur Verlegung in einer Schleppkette		
Einsatzbereich (Robotertyp)	-41: RV-2FR, RV-2FRL, RV-4FRL, RV-7FR/7FRL/7FRL, RV-13FR/13FRL, RV-20FR, RH-3FRHR, RH-6FRH, RH-12FRH, RH-20FRH -42: RH-3CRH/6CRH -43: RV-8CRL -45: RH-10CRH/20CRH		
Minimaler Krümmungsradius	Größer als 100 mm		
Verhältnis Leiter zu Isoliermaterial	≤50 %		
Max. Bewegungsgeschwindigkeit	2000 mm/s		
Zulässige Anzahl der Biegungen	7,5 Mio. Mal		
Schutzart	Ölabweisende Ummantelung		
Länge m	10	15	20
Bestellangaben Art.-Nr.	313108/504050/492893/732983	313109/504515/492894/732983	327864/504516/492895/732984

### Anschlusskabel, Schutzgehäuse und Batterien

#### ■ Anschlusskabel für PC und Ein-/Ausgänge



##### Verbindungskabel, Stecker

Mit dem Anschlusskabel MR-J3USB-BCBL3M kann eine USB-Verbindung zwischen dem Steuergerät und einem PC hergestellt werden.

Das E/A-Kabel dient zum Anschluss von Peripheriegeräten an die parallele Ein-/Ausgangsschnittstelle.

An einem Ende ist das Kabel mit einem entsprechenden Anschlussstecker für die parallele E/A-Schnittstelle ausgerüstet. Das andere Ende zum Anschluss an die Peripheriegeräte ist nicht konfektioniert.

Daten		MR-J3USB-CBL3M	2A-CBL05	2A-CBL15	2D-CBL05	2D-CBL15
Ausführung		USB-Verbindung PC-Controller	E/A-Kabel für 2A-RZ371		E/A-Kabel für 2D-TZ378	
Einsatzbereich		FR-Serie	Nur für Steuergerät D			
Ausführung		Mini USB	Mit einseitigem Stecker			
Länge	m	3	5	15	5	15
Bestellangaben	Art.-Nr.	160229	47387	59947	218857	218858

#### ■ Schutzgehäuse für das Steuergerät (IP54)



Das Schutzgehäuse für das Steuergerät CR800 verhindert das Eindringen von Ölnebel und anderen Substanzen aus der Umgebung.

Auf der Vorderseite des Gehäuses befinden sich ein Modus-Umschalter und ein Anschlussstecker für die Teaching Box.

Daten	CR800-MB
Ausführung	Schutzgehäuse für das Steuergerät
Funktion	Steuergerät CR800
Abmessungen (BxHxT)	mm 495x250x725
Bestellangaben	Art.-Nr. 313062

#### ■ Pufferbatterien



##### Batterien

Die Pufferbatterien dienen der Aufrechterhaltung der Encoder und Speicher-Spannungsversorgung.

Die Anzahl der Batterien hängt vom Robotertyp ab. Für die FR-Serie können Sie direkt das Batterie-Set bestellen.

Daten	RH-FRH-Serie	RV-FR-Serie	Art.-Nr.
MR-BAT6V1	Anzahl 4		248692
Batterie-Set RH-FRH/RV-FR	Besteht für die RH-FRH- und die RV-FR-Serie aus 4 x MR-BAT6V1		327911

# Übersicht der Optionen

## ■ Gesamtübersicht der Optionen für alle Roboter

Option	Bezeichnung	RV-2FR(B)/ RV-2FRL(B)	RV-4FRLM	RV-7FRM/ RV-7FRLM RV-7FRLLM	RV-13FRM/ RV-13FRLM/ RV-20FRM	RV-5AS	RV-8CRL	RH-12CRL	RH-3FRH	RH-6FRH	RH-12FRH/ RH-20FRH	RH-1FRHR	RH-3FRHR	RH-3CRH/ RH-6CRH/ RH-20CRH	RH-10CRH/ RH-20CRH	Art.-Nr.	Siehe Seite
Teaching Box	R32TB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	214968	60
Teaching Box	R86TB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	687249	60
EMG-Ausgabe für TB_EMB	2F-TBSTS-01	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	279057	—
Kraft-Momen- ten-Sensorik	4F-FS002H-W200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			313064	61
	4F-FS002H-W1000	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•			313105	61
2-teiliger Kraftumwand- lung-Sensor- Kabelsatz	1F-ASSISTA-ADCBL					•										504043	—
Montagehal- terung für Bildsensor	1F-ASSISTA-2DVSFLG					•										504044	—
MELFA SafePlus	4F-SF002-01	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	313061	61
MELFA SafePlus II Slim	4F-SF003-05	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	603944	61
MELFA Smart Plus card pack	2F-DQ510	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•		325728	65
	2F-DQ520	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•		486379	65
MELFA Smart Plus Steckkarte	2F-DQ511	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•		325729	65
	2F-DQ521	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•		486380	65
Vierfachventilset	1S-VD04E-05												•			238375	64
Einfachventilset	1E-VD01E	•														47397	64
Doppelventilset	1E-VD02E	•														47398	64
Einfachventilset	1F-VD01E-01					•		•	•	•		•				250470	64
Doppelventilset	1F-VD02E-01					•		•	•	•		•				250471	64
Dreifachventilset	1F-VD03E-01							•	•	•		•				250472	64
Vierfachventilset	1F-VD04E-01							•	•	•		•				250473	64
Einfachventilset	1F-VD01E-02		•	•												255281	64
Doppelventilset	1F-VD02E-02		•	•												255282	64
Dreifachventilset	1F-VD03E-02		•	•												255283	64
Vierfachventilset	1F-VD04E-02		•	•												255284	64
Einfachventilset	1F-VD01E-03				•											268829	64
Doppelventilset	1F-VD02E-03				•											268830	64
Vierfachventilset	1S-VD04E-01										•					153065	64
Einzel-Vakuum- ventilset	1F-VW01E-01											•				277712	64
Doppel-Vakuum- ventilset	1F-VW02E-01											•				277713	64
	1F-JS-21											•				277714	64
	1F-JS-01									•						251456	64
	1F-JS-02									•						251457	64
Faltenbälge	1F-JS-05										•					255689	64
	1F-JS-06										•					255690	64
	1F-JS-09										•					255693	64
	1F-JS-10										•					255694	64
CC-Link-Schnitt- stelle <sup>1</sup>	2D-TZ576	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	219063	65
CC-Link IE Field- Schnittstelle <sup>1</sup>	2F-DQ535-COIEF-SET	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	324560	65
Profibus-Schnitt- stelle <sup>1</sup>	2D-TZ577	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	218861	65
EtherCat- Schnittstelle <sup>1</sup>	2F-DQ535-ECT-SET	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	413963	65
Profinet-Schnitt- stelle <sup>1</sup>	2D-TZ535-PN-SET	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	269546	65
Ethernet/IP- Schnittstelle <sup>1</sup>	2D-TZ535-EIP-SET	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	282409	65
E/A-Schnitt- stelle <sup>1</sup>	2D-TZ378	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	218865	65
	2A-RZ371	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	124658	65
	1E-GR35S	•														47391	66
Handsignal- Ausgangskabel	1F-GR35S-02		•	•	•											255285	66
	1F-GR60S-01							•	•	•	•	•				250467	66
	1S-GR35S-02												•			166272	66
	1F-HC35C-01							•	•	•		•				250474	66
	1F-HC35C-02										•					254395	66
Handsignal- Eingangskabel	1F-HC35S-02		•	•	•											255286	66
	1S-HC00S-01												•			238376	66
	1S-HC30C-11	•														257063	66
Handsignal Ein-/ Ausgangskabel	RH-FRH Hand connector set							•	•	•	•	•	•			273182	66
	RV-F/RV-FR connector set		•	•	•											268039	66



# Übersicht der Optionen

## ■ Gesamtübersicht der Optionen für alle Roboter

Option	Bezeichnung	RV-2FR(B)/ RV-2FRL(B)	RV-4FRLM	RV-7FRM/ RV-7FRLM RV-7FRLLM	RV-13FRM/ RV-13FRLM RV-20FRM	RV-5AS	RV-8CRL	RV-12CRL	RH-3FRH	RH-6FRH	RH-12FRH/ RH-20FRH	RH-1FRHR	RH-3FRHR	RH-3CRH/ RH-6CRH/	RH-10CRH/ RH-20CRH	Art.-Nr.	Siehe Seite
Spiralschlauch für Greifhand	1E-ST0404C	•	•	•												47389	67
	1E-ST0408C-300								•	•		•				270236	67
	1S-ST0304S												•			238377	67
	1N-ST0608C-01				•						•					269556	67
Set zur internen Kabel- und Schlauchver- legung	1F-HS304S-01								•			•				250468	63
	1F-HS408S-01									•						250469	63
	1F-HS604S-01										•					254396	63
Box zur externen Kabel- und Schlauchver- legung	1F-UT-BOX								•	•						251104	63
	1F-UT-BOX-01										•					254398	63
Set zur externen Kabelverlegung am Unterarm	1F-HB01S-01		•	•	•											257936	63
Set zur externen Kabelverlegung an der Basis	1F-HA01S-01		•	•	•											257935	63
Verlängerungs- kabel zur festen Verlegung	1F-02UCBL-41	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•			325730	58
	1F-10UCBL-41	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•			313106	67
	1F-15UCBL-41	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•			313107	67
	1F-20UCBL-41	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•			327863	67
	1F-03UCBL-42													•		504046	67
	1F-10UCBL-42													•		504047	67
	1F-15UCBL-42													•		504048	67
	1F-20UCBL-42													•		504049	67
	1F-10UCBL-43						•	•								492800	67
	1F-15UCBL-43						•	•								492801	67
	1F-20UCBL-43						•	•								492892	67
Verlänge- rungskabel zur flexiblen Ver- legung in einer Schleppkette	1F-10LUCBL-41	•	•	•	•				•	•	•	•	•			157582	67
	1F-15LUCBL-41	•	•	•	•				•	•	•	•	•			313109	67
	1F-20LUCBL-41	•	•	•	•				•	•	•	•	•			327864	67
	1F-10LUCBL-42													•		504050	67
	1F-15LUCBL-42													•		504515	67
	1F-20LUCBL-42													•		504516	67
	1F-10LUCBL-43						•	•								492893	67
	1F-15LUCBL-43						•	•								492894	67
	1F-20LUCBL-43						•	•								492895	67
	1F-10LUCBL-45														•	732982	67
	1F-15LUCBL-45														•	732983	67
	1F-20LUCBL-45														•	432982	67
PC-Anschluss USB-Kabel	MR-J3USBCBL3M	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	160229	68
Anschlusskabel für E/A- Schnittstelle <sup>1</sup>	2A-CBL05	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	47387	68
	2A-CBL15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	59947	68
	2D-CBL05	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	218857	68
	2D-CBL15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	218858	68
Schutzgehäuse für das Steuer- gerät (IP54)	CR800-MB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	313062	68
Wandmontage	R32TB wall mount	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	274317	60
Wandhalterung	R86TB wall bracket	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	696465	60

1 nur für D-Controller

## MELFA-BASIC-Programmierung

### Leicht erlernbare Programmiersprache MELFA-BASIC

Die Roboter von Mitsubishi Electric werden mit Programmen gesteuert, die in der leistungsstarken Programmiersprache MELFA BASIC geschrieben sind. Neben den bekannten Standardanweisungen und -strukturen in BASIC wie FOR ... NEXT und GOTO verfügt MELFA BASIC auch über einige Erweiterungen, die für Roboter erforderlich sind, darunter zusätzliche Datentypen, Anweisungen für die Bewegungs- und Greifersteuerung sowie E/A-Anweisungen. Die Vertrautheit von Standard-BASIC macht es für Anfänger einfach, mit der Roboterpro-

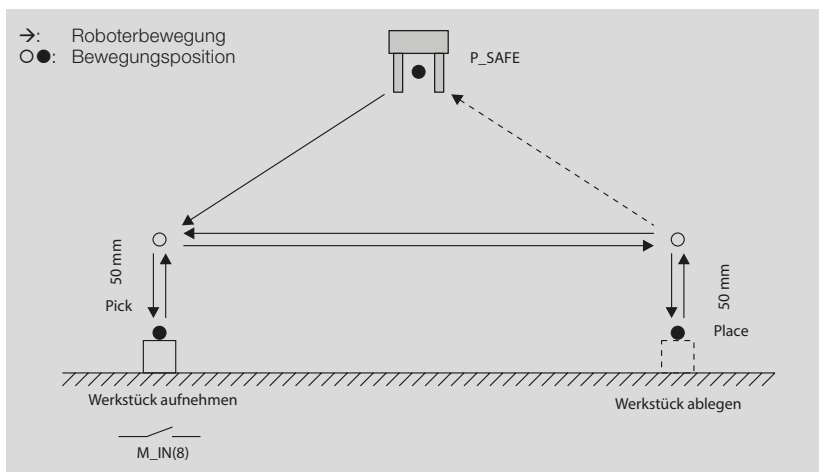
grammierung zu beginnen. Trotz ihrer Simplizität und schnellen Erlernbarkeit ist MELFA BASIC eine leistungsfähige Sprache, mit der sich sehr komplexe Roboterprogramme erstellen lassen. MELFA BASIC VI erlaubt eine strukturierte Programmierung mit Funktionen und wiederverwendbaren Codes, wobei vorgefertigte Bibliotheken die Wiederverwendbarkeit und Lesbarkeit zusätzlich verbessern.

### Programmerstellung

Roboterprogramme werden mit Hilfe eines PCs und der Teaching Box

mit den MELFA BASIC-Befehlen geschrieben. Die Positionen werden über die Teaching Box definiert und das eigentliche Programm wird auf dem PC geschrieben.

Die Programmerstellung erfolgt mit Hilfe der Programmier- und Projektverwaltungs-Software RT Toolbox3 für Industrieroboter. Weitere Informationen zur Programmier-Software finden Sie auf den folgenden Seiten.



### Programmbeispiel

Das Programmbeispiel zeigt einen Pick-and-Place-Vorgang. Das Eingangssignal M\_IN(8) zeigt dem Programm, dass sich an Position Pick ein Werkstück befindet. Ist ein Werkstück vorhanden, wird das Eingangssignal auf „1“ gesetzt und der Pick-and-Place-Vorgang ausgeführt. Das Werkstück wird von Position Pick aufgenommen und an Position Place abgelegt. Ist kein Werkstück vorhanden, verbleibt der Roboter in der Rückzugsposition P\_SAFE.

### Pick-and-Place-Programm

1	MVS P_SAFE	Rückzugsposition anfahren
2	Wait M_IN(8) = 1	Wartestatus bis Eingangsbit 8 eingeschaltet wird
3	HOPEN 1	Greifer 1 öffnen
4	*PickPlace	Sprungziel „PickPlace“
5	MVS Pick, -50	In Längsrichtung auf eine Position 50 mm von „Pick“ in Bezug auf die Z-Richtung des Werkzeugs fahren
6	MVS Pick	Position „Pick“ anfahren
7	HCLOSE 1	Greifer 1 schließen
8	DLY 0.2	0,2 s warten, damit der Greifer richtig schließt
9	MVS Pick, -50	In Längsrichtung auf eine Position 50 mm von „Pick“ in Bezug auf die Z-Richtung des Werkzeugs fahren
10	MVS Place, -50	In Längsrichtung auf eine Position 50 mm von „Place“ in Bezug auf die Z-Richtung des Werkzeugs fahren
11	MVS Place	Position „Place“ anfahren
12	HOPEN 1	Greifer 1 öffnen und Werkstück ablegen
13	DLY 0.2	0,2 s warten, damit der Greifer richtig öffnet
14	MVS Place, -50	In Längsrichtung auf eine Position 50 mm von „Place“ in Bezug auf die Z-Richtung des Werkzeugs fahren
15	IF M_IN(8) = 1 THEN GOTO *PickPlace	Ist ein weiteres Werkstück vorhanden, Pick-and-Place-Vorgang wiederholen
16	MVS P_SAFE	Ist kein weiteres Werkstück vorhanden, Rückzugsposition anfahren und das Programm beenden
17	END	Programmende

## RT ToolBox3

RT ToolBox3 ist eine Software für die Programmerstellung und die allgemeine technische Unterstützung. Diese PC-Software unterstützt alle Schritte von der Inbetriebnahme über die Fehlersuche und Simulation bis hin zu Wartung und Betrieb. Dazu gehören die Programmierung und Bearbeitung, die Funktionsprüfung vor

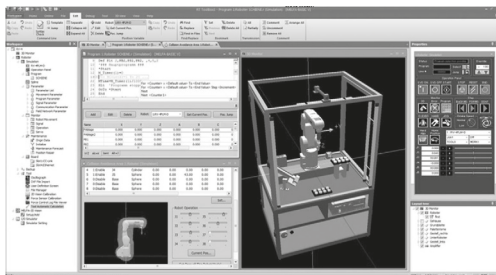
der Roboterinstallation, die Messung der Prozesszeit, die Fehlersuche während der Inbetriebnahme des Roboters, die Überwachung des Roboterbetriebs nach der Inbetriebnahme und die Fehlersuche.

- Kompatibel mit Windows® 10 und Windows® 11.

- Unterstützt alle MELFA-Roboter
- Unterstützt alle Prozesse von der Programmierung über die Inbetriebnahme bis hin zur Wartung
- Umfangreiche Simulationsfunktionen
- Erweiterte Wartungsfunktionen
- Erweiterte Dokumentationsfunktion

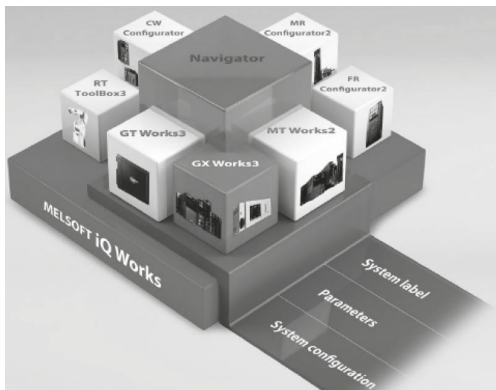
### Erweiterte Anzeigefunktionen RT ToolBox3

- Die eingestellten Parameter können visuell dargestellt werden, um Einstellungsfehler zu vermeiden.
- Anzeige von eingelesenen Positionen und Bahnverläufen von Endpunkten.
- Handgreifer können erstellt und dann am Roboter angebracht werden.
- Import von 3D-Modellen in das Programm. (verwendete 3D-Formate: STL, OBJ)



### Verbindung zu iQ Works2

- Integriertes Software-Paket Bestehend aus GX Works3, MT Works2, GT Works3, RT ToolBox3 und FR Configurator2, die Programmiersoftware für das jeweilige Produkt sind.
- Systemverwaltungs-Software MELSOFT Navigator ist der zentrale Systemkonfigurator mit einer einfach zu bedienenden, grafischen Benutzeroberfläche und zusätzlichen Funktionen zur projektübergreifenden Verwendung von System-Labeln und Parametern.

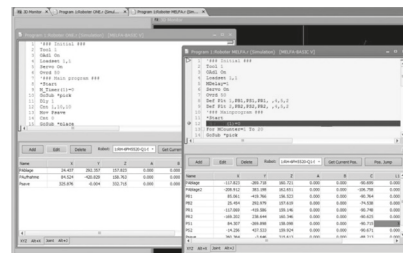


### Funktionen zur Programmeditierung und Fehlersuche

Programmerstellung in den Programmiersprachen MELFA-BASIC IV/V/VI\*; verbesserte Arbeitsabläufe durch Mehrfachfenster und zahlreiche Editierfunktionen. Das ist bei der Überprüfung von Funktionen wie die Ausführung von Programmschritten, die Einstellung einer Halteposition oder anderen Aufgaben hilfreich.

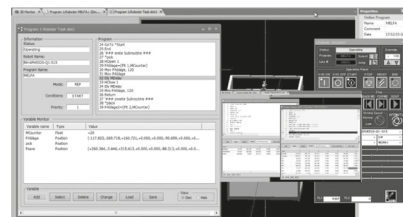
\* MELFA-BASIC ist eine Programmiersprache, die für die Steuerung von Robotern entwickelt worden ist.

MELFA-BASIC beinhaltet spezielle Befehle, mit denen auch kompliziertere Vorgänge, wie die parallele Ausführung von Programmen oder Programmverzweigungen, die in BASIC schwierig zu realisieren wären, einfach programmiert werden können.



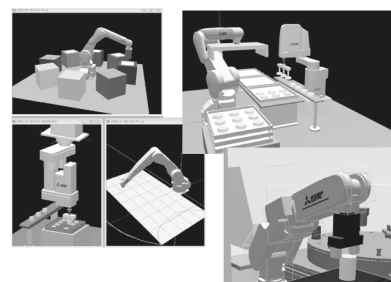
### Simulationsfunktionen

Roboter offline bewegen und Taktzeiten von Programmteilen messen.



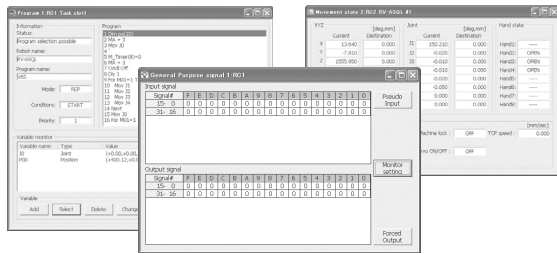
### 3D-Anzeige

Grafische Darstellung der Anwendung mit Abmessungen, Farbe und anderen spezifischen Details der Arbeitsumgebung.



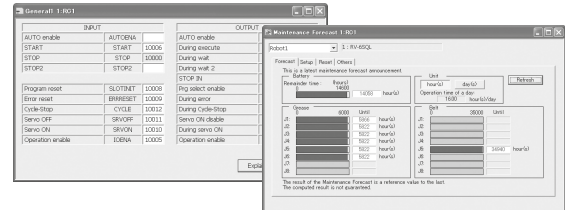
## Überwachungsfunktionen

Überwachung der Programmausführung, Variablen, Eingangssignale usw.



## Wartungsfunktionen

Funktionen wie Wartungsprognose, Unterstützung der Positionswiederherstellung, Parameterverwaltung usw.



## RT ToolBox3 Pro

### Ein 3D-Roboter-Simulationsprogramm zur leistungsstarken Unterstützung bei der Systemplanung und dem ersten Konzeptentwurf.

RT ToolBox3 Pro bietet ein Add-in-Tool<sup>1</sup> für SolidWorks<sup>2</sup>, das die Simulation eines Roboters in einem Produktionssystem auf einem PC ermöglicht und die Wege des Werkstücks in Positionsdaten des Roboters umwandelt. Die Ergänzung der Solid-Works-Plattform durch RT ToolBox3 Pro erweitert die Simulationsfunktionen des Roboters und fügt neue hinzu.

- Teiledaten von externen, in SolidWorks® erstellten Einrichtungen können geladen und umgeordnet werden
- Installation von Handgreifern über CAD-Dateien
- Handhabung von Werkstücken

- Erstellen von Betriebsdaten aus 3D-CAD-Quelldaten
- Offline-Teaching in 3D-Umgebung
- Erstellung von Roboterprogrammen (Vorlagen) Programmläufe können aus einer Kombination von offline eingelernten Positionen und CAD-Link-Funktionen erstellt und anschließend in Roboterprogramme umgewandelt werden. (MELFA-BASIC IV, V, VI-Format)
- Simulation des Roboterbetriebs
- Anzeige des Roboter-Verfahrwegs in der Anwendung/im Arbeitsbereich
- Kollisionsrisiken zwischen dem Roboter und den umliegenden Einheiten prüfen

- Simulierte Bewegungen in Videodateien speichern (AVI-Format)
- Messung von Zykluszeiten
- Funktionen zur Fehlersuche im Roboterprogramm
- Jog-Betrieb – Roboterpositionen einlernen
- Installation einer Verfahrachse, um den Betrieb des mit der Achse ausgerüsteten Robotersystems vorab zu prüfen.
- Kalibrierung der Positionen aus den CAD-Koordinaten mit den Roboter-Koordinaten

<sup>1</sup> Durch ein Add-In-Tool werden zusätzliche Funktionen zu einem Software-Paket hinzugefügt.

<sup>2</sup> SolidWorks® ist ein eingetragenes Warenzeichen von SolidWorks Corp (USA).

### Automatische Erstellung von Roboterprogrammen

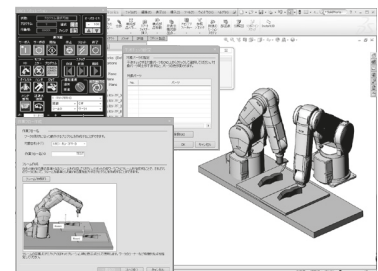
Die für den Betrieb von Robotern erforderlichen Teach-Positionsdaten und Roboter-Betriebsprogramme können automatisch durch einfaches Laden von 3D-CAD-Daten<sup>3</sup> für die entsprechenden Arbeiten in SolidWorks® und anschließendes Einstellen der Bearbeitungsbedingungen und -bereiche mit RT ToolBox3 Pro erzeugt werden.

<sup>3</sup> Formate, die in SolidWorks® geladen werden können

- |                        |                           |                                    |
|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| • IGES                 | • PAR (Solid Edge TM)     | • Mechanical Desktop               |
| • STEP                 | • IPT (Autodesk Inventor) | • CADKEYR                          |
| • ParasolidR           | • DWG                     | • Viewpoint                        |
| • SAT (ACISR)          | • DXFTM                   | • RealityWave                      |
| • Pro/ENGINEERR        | • STL                     | • HOOPS                            |
| • CGR (CATIARgraphics) | • VRML                    | • HCG (highly compressed graphics) |
| • Unigraphics          | • VDA-FS                  |                                    |

Hinweis: Die aktuellen Spezifikationen finden Sie auf der SolidWorks-Website und in anderen veröffentlichten Dokumenten.

### Beispiel-Screenshots für RT ToolBox3 Pro

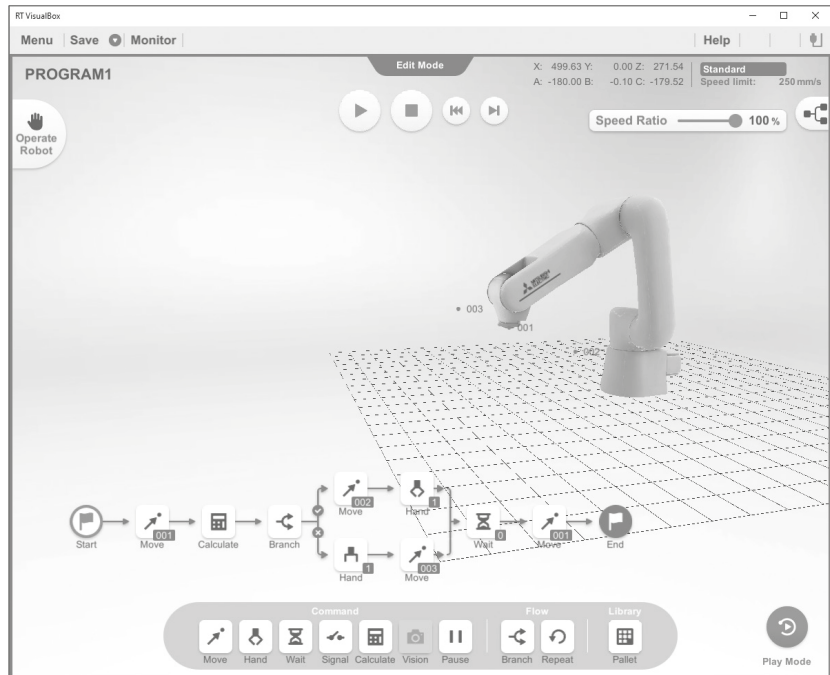


## RT VisualBox

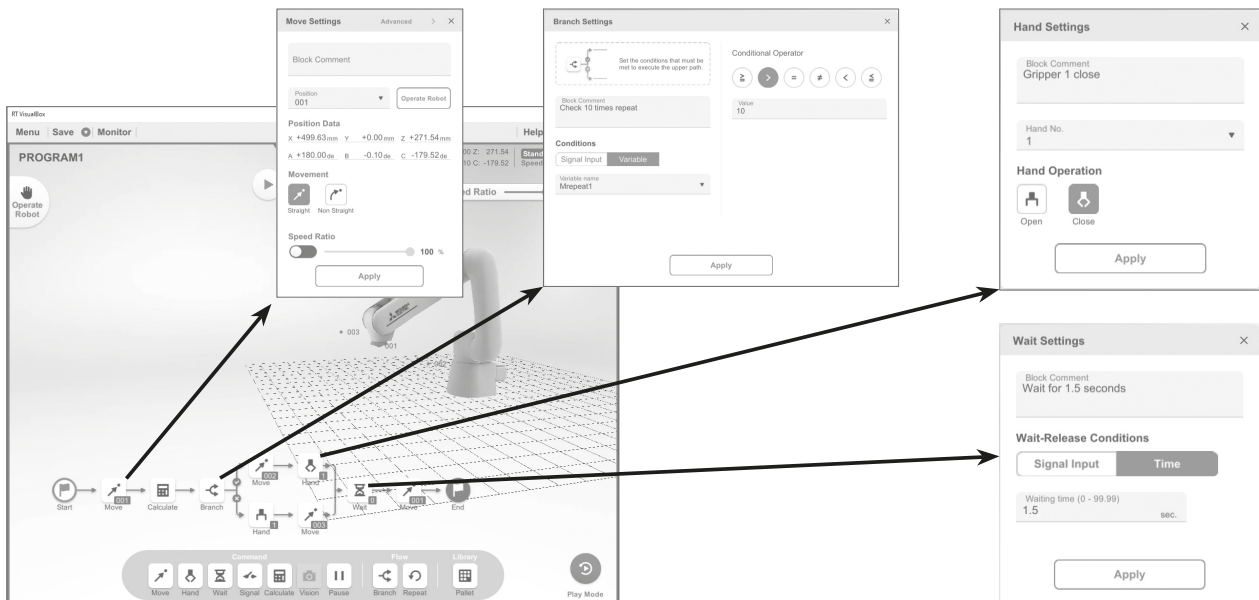
### ASSISTA und die Kamera erfassen das Ziel mit der Autofokussfunktion der „RT VisualBox“.

#### Proprietäres Engineering-Tool „RT VisualBox“

Das von Mitsubishi Electric entwickelte Programmier-Tool RT VisualBox ist eine visuelle Programmier-Software für MELFA ASSISTA. Die intuitive Flussdiagramm-Programmierung erleichtert die Erstellung von Programmen durch einfaches Drag-and-Drop von Blöcken, wobei nur die Parameter für die Funktionen eingestellt werden müssen. Es sind keine Kenntnisse der Roboterprogrammierung erforderlich, um mit MELFA ASSISTA zu arbeiten. Sie können den Betrieb eines Cobots ohne installierte Hardware simulieren. Ein Einrichtungsassistent ermöglicht dem Bediener eine einfache, intuitive Konfiguration der Peripheriegeräte.



#### Beispiel-Screenshots für RT VisualBox



## A

### Abmessungen

RH-1FRHR . . . . .	45
RH-3FRHR . . . . .	47
RH-CRH . . . . .	52
RH-FRH . . . . .	49
RV-2FR(L)(B) . . . . .	31
RV-4FRLM . . . . .	33
RV-5AS-D . . . . .	41
RV-7FRM/7FRLM/7FRLLM . . . . .	35
RV-8CRL . . . . .	43
RV-13FRM/RV-13FRLM/RV-20FRM . . . . .	37
RV-35F/RV-50F/RV-70F . . . . .	39
Steuergeräte . . . . .	55

## B

### Bewegungsbereiche

RH-1FRHR . . . . .	45
RH-3FRHR . . . . .	47
RH-CRH . . . . .	52
RH-FRH . . . . .	49
RV-2FR(L)(B) . . . . .	31
RV-4FRLM . . . . .	33
RV-5AS-D . . . . .	41
RV-7FRM/7FRLM/7FRLLM . . . . .	35
RV-8CRL . . . . .	43
RV-13FRM/RV-13FRLM/RV-20FRM . . . . .	37
RV-35F/RV-50F/RV-70F . . . . .	39

## G

### Gesamtübersicht der Optionen für alle Roboter . . . . . 66

## K

### Kollaborative Roboter

RV-5AS-D . . . . .	41
--------------------	----

## P

### Programmiersprache

MELFA-BASIC-Programmierung . . . . .	68
--------------------------------------	----

## S

### SCARA-Roboter

RH-1FRHR . . . . .	45
RH-3FRHR . . . . .	47
RH-CRH . . . . .	52
RH-FRH . . . . .	49

### Software

RT ToolBox3 . . . . .	69
RT ToolBox3 Pro. . . . .	70
RT VisualBox. . . . .	71

### Standard-High-End-Funktionen

Anbindung an Peripheriegeräte . . . . .	24
Anpassung an den Betrieb . . . . .	23
Anti-Kollisions-Funktion . . . . .	25
Bedienerfreundlichkeit . . . . .	22
Funktion CC-Link IE Field Network Basic . . . . .	25
GOT-Bedienterminals . . . . .	30
Hohe Präzision . . . . .	23
Intelligente Technologie. . . . .	26
iQ Plattform . . . . .	30
Koordinierte Steuerung . . . . .	25
Maximale Ausnutzung des Montagebereichs . . . . .	21
MELFA SafePlus-Funktionen . . . . .	29
Verkürzte Taktzeiten . . . . .	21
Vorausschauende Wartung . . . . .	27
Werkzeugbestückung . . . . .	21

### Steuergeräte . . . . . 55

### Systemkonfiguration . . . . . 54

## Ü

### Übersicht der Roboter

Horizontal-Knickarmroboter (RH) . . . . .	16
Kollaborativer Roboter von Mitsubishi Electric „ASSISTA“ . . . . .	18
Modellbezeichnung . . . . .	19, 20
Vertikal-Knickarmroboter (RV) . . . . .	28

## V

### Vertikal-Knickarmroboter

RV-2FR(B)/RV-2FRL(B) . . . . .	31
RV-4FRLM . . . . .	33
RV-7FRM/7FRLM/7FRLLM . . . . .	35
RV-8CRL . . . . .	43
RV-13FRM/RV-13FRLM/RV-20FRM . . . . .	37
RV-35F/RV-50F/RV-70F . . . . .	39

## Z

### Zubehör

Anschlusskabel für PC und Ein-/Ausgänge, Stecker . . . . .	65
Batterien . . . . .	65
Faltenbälge . . . . .	61
Kabel für Greifsysteme. . . . .	63
Kraft-Momenten-Sensorik . . . . .	58
Leistungs- und Steuerkabel für Roboter und Steuergeräte . . . . .	64
Magnetventilsets. . . . .	61
MELFA SafePlus. . . . .	58
Schnittstellenkarten . . . . .	62
Schutzgehäuse für das Steuergerät . . . . .	65
Spiralschlauch für Greifhand . . . . .	64
Stecker. . . . .	63
Steckkarten MELFA Smart Plus und MELFA Smart Plus card pack . . . . .	59
Teaching Box . . . . .	57
Verdrahtung. . . . .	60





## Creating Solutions Together.



Produkte zur Niederspannungsstromverteilung



Transformatoren, Produkte zur Mittelspannungsstromverteilung



Produkte zur Leistungsüberwachung und zum Energiemanagement



Stromversorgung (UPS) und Umweltprodukte



Kompakte und modulare SPS



Servoantriebe, Motoren und Frequenzumrichter



Visualisierung: HMIs



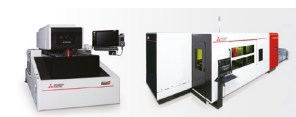
Edge Computing-Produkte



Numerische Steuerungen (NC)



Kollaborative und Industrieroboter



Bearbeitungsmaschinen: Funkenerodieren, Laser



SCADA, Analytik- und Simulationssoftware

Mit der Produktpalette von Mitsubishi Electric, von verschiedenen Steuerungen und Antrieben bis hin zu energiesparenden Geräten und Verarbeitungsmaschinen, automatisieren Sie Ihre Welt reibungslos. Diese werden durch Software, innovative Datenüberwachungs- und Modellierungssysteme unterstützt, ergänzt durch modernste industrielle Netzwerke und Edgecross IT/OT-Konnektivität. Gemeinsam mit einem globalen Partnernetzwerk setzt Mitsubishi Electric Factory Automation (FA) alles daran, IoT und Digital Manufacturing Realität werden zu lassen.

Mit einem kompletten Portfolio und umfassenden Kompetenzen, die Synergien aus verschiedenen Geschäftsbereichen kombinieren, bietet Mitsubishi Electric einen One-Stop-Ansatz, das Unternehmen bei der Umstellung auf saubere Energie und Energieeinsparung, Kohlenstoffneutralität und Nachhaltigkeit unterstützt, die heute eine universelle Anforderung an Fabriken, Gebäude und soziale Infrastruktur sind.

Mitsubishi Electric FA ist Ihr Lösungspartner, der Sie auf dem Weg in Richtung einer nachhaltigen Produktion und Gesellschaft durch Automatisierung gerne unterstützen möchte.

Lassen Sie uns gemeinsam die Welt automatisieren!

## Europäische Niederlassungen

<b>Deutschland</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Mitsubishi-Electric-Platz 1 D-40882 Ratingen Tel.: +49 (0)2102 / 486-2048	<b>Tschechische Republik</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Pekafská 621/7 CZ-155 00 Praha 5 Tel.: +420 734 402 587	<b>Frankreich</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> 2, rue de l'Union F-92565 Rueil Malmaison cedex Tel.: +33 1 41 02 83 00	<b>Griechenland</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> 3 Konitsis street & 90 Kiffisias Ave Maroussi 15125, Greece Tel.: +30 2106140050	<b>Ungarn</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Budaörs Office Park, Building A, 3rd Floor, Szabadság street 117 HU-2040 Budapest Tel.: +36 70 3322 372
<b>Irland</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Plunkett House, Grange Castle Business Park, Nangor Road, Dublin 22	<b>Italien</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Campus Energy Park Via Energy Park 14 - 20871 Vimercate (MB) Tel.: +39 039 / 60 53 1	<b>Niederlande</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Beechavenue 111 NL-1119 RB Schiphol-Rijk Tel.: +31 (0) 297 250 350	<b>Polen</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> ul. Krakowska 48 PL-32-083 Balice Tel.: +48 (0) 12 347 65 00	<b>Rumänien</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> 22, Tudor Vladimirescu Street, Floor 6, Office 4.2, District 5 – Bucharest Tel.: +40 31 229 0840
<b>Slowakei</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Levická 7 SK-949 01 Nitra Tel.: +421 917 624036	<b>Spanien</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Carretera de Rubí 76-80 Apdo. 420 A-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona) Tel.: +34 (0) 93 / 5653131	<b>Schweden</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> (Scandinavia) Hedvig Möllers gata 6 SE-223 55 Lund Tel.: +46 (0) 8 625 10 00	<b>Türkei</b> <b>Mitsubishi Electric Turkey Elektrik Ürünleri A.Ş.</b> Serifali Mahallesi Kale Sokak No:41 TR-34775 Ümraniye-İSTANBUL Tel.: +90 (216) 969 25 00	<b>Vereinigtes Königreich</b> <b>Mitsubishi Electric Europe B.V.</b> Travellers Lane UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB Tel.: +44 (0)1707 / 28 87 80

## Vertretungen

<b>Algerien</b> <b>MEC Casa ALGERIA</b> Cité Alghazel n.1 02000 Chlef – Algérie Tel.: 021 327 798 069	<b>Österreich</b> <b>GEVA</b> Wiener Straße 89 A-2500 Baden Tel.: +43 (0)2252 / 85 55 20	<b>Bosnien und Herzegowina</b> <b>AM Pneumatik d.o.o.</b> Krecanska 15A/PP-1, SI-75000 Tuzla Tel.: +387 35 364 430 Mobil: +387 61 101 582	<b>Bosnien und Herzegowina</b> <b>INEA RBT d.o.o.</b> Stegne 11 SI-1000 Ljubljana Tel.: +386 (0)1 / 513 8116	<b>Bulgarien</b> <b>AKHNATON</b> 4, Andrei Ljapchev Blvd., PO Box 21, BG-1756 Sofia Tel.: +359 (0)2/817 6000 Tel.: +359 88 800 0061
<b>Bulgarien</b> <b>PM Electrical Ltd.</b> ulitsa Poruchik Nedelcho Bonchev 10, BG-1528 Sofia Tel.: +359 87 827 6715	<b>Kroatien</b> <b>INEA CR</b> Losinjka 4 a HR-10000 Zagreb Tel.: +385 (0)1 / 36 940 - 01/-02/-03	<b>Tschechische Republik</b> <b>SIMAP CZ s.r.o.</b> Nové sady 988/2 CZ-602 00 Brno Tel.: +420 777 731 900	<b>Dänemark</b> <b>HANS FØLSGAARD A/S</b> Theilgaardsgade Torv 1 DK-4600 Køge Tel.: +45 4320 8600	<b>Ägypten</b> <b>TECHNYCON FOR SMART SOLUTION</b> 36 Sherif Basha Str, 1st floor, Flat 1, Abdeen, 11613 -Cairo, Egypt K.A. Mr. Hossam Sakr Mobil: +20 122 23 17 541
<b>Estland</b> <b>Electrobit OÜ</b> Suur-Sõjamäe 13a 11415, Tallinn Tel.: +372 6518 140	<b>Finnland</b> <b>UTU Automation Oy</b> Peltotie 37 FIN-28400 Ulvila Tel.: +358 (0)207 / 463 500	<b>Griechenland</b> <b>UTECO A.B.E.E.</b> 5, Mavrogenous Str. GR-18542 Piraeus Tel.: +30 (0)211 / 1206-900	<b>Ungarn</b> <b>MELTRADE Kft.</b> Fertő utca 14. HU-1107 Budapest Tel.: +36 (0)1 / 431-9726	<b>Israel</b> <b>ILAN &amp; GAVISH Ltd.</b> 24 Shenkar St., Kiryat Arie IL-49001 Petah-Tikva Tel.: +972 (0)3 / 922 18 24
<b>Israel</b> <b>SHERF MOTION TECHNOLOGIES LTD</b> Haprat Street 2, Entrance A 2 floor 8122702 Yavne-Israel	<b>Lettland</b> <b>SIA OAK Integrator Products</b> Mežkalna iela 5, Riga LV-1058	<b>Litauen</b> <b>Automatikos centras</b> Pramonės pr. 17H, 51327 Kaunas, Lithuania Tel.: +37037262707	<b>Mazedonien</b> <b>RADE KONCAR-TEP</b> 3rd Macedonian Brigade Blvd, MK-1000 Skopje Tel.: +389 2 2402 481	<b>Malta</b> <b>ALFATRADE Ltd.</b> 99, Paola Hill Malta-Paola PLA 1702 Tel.: +356 (0)21 / 697 816
<b>Marokko</b> <b>SCHIELE MAROC SA</b> Nouvelle Route Rabat KM 7.2 20600 Ain Sebaa Casablanca	<b>Norwegen</b> <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. (SCANDINAVIA)</b> Factory Automation Dronninggata 15, 3019 Drammen Tel.: +47 915 02 650	<b>Polen</b> <b>Enel – Dystrybucja Sp. z o.o.</b> Józefa Sowiańskiego 3, 44-101 Gliwice Tel.: (+48) 32 237 61 80	<b>Polen</b> <b>MECON Sp. z o.o.</b> Xenon Business Park Śląska 53, 81-304 Gdynia Tel.: +48 58 620 85 40 Mobil: +48 609 394 959	<b>Polen</b> <b>PG SYSTEMS Sp. z o.o.</b> Macieja Rataja 12, 05-070 Sulejówek Tel.: +48 (22) 499 57 26 Mobil: +48 501 380 073
<b>Portugal</b> <b>Fonseca S.A.</b> R. João Francisco do Casal 87/89 PT-3801-997 Aveiro, Esgueira Tel.: +351 (0)234 / 303 900	<b>Rumänien</b> <b>Sirius Trading &amp; Services SRL</b> Aleea Lacul Morii Nr. 3 RO-060841 Bucuresti, Sector 6 Tel.: +40 (0)21 / 430 40 06	<b>Serbien</b> <b>INEA SR d.o.o.</b> Batajnički drum 10. deo 1b 11080 Zemun, Beograd Republika Srbija info@inea.rs	<b>Serbien</b> <b>Venting d.o.o.</b> Beblerjev trg 3, RS-1000 Ljubljana Tel.: +386 (059) 017 465 Mobil: +386 (0)51 415 116	<b>Serbien</b> <b>VitaELKO d.o.o.</b> Vojvodanska 165, RS-22304 Novi Banovci Tel.: +381 22/343-197; +381 22/343-198 Tel.: +381 22/341-452; +381 22/342-790;
<b>Slowakei</b> <b>SIMAP SK</b> Dolné Pažite 603/97 SK-911 06 Trenčín Tel.: +421 (0)32 743 04 72	<b>Slowenien</b> <b>INEA RBT d.o.o.</b> Stegne 11 SI-1000 Ljubljana Tel.: +386 (0)1 / 513 8116	<b>Südafrika</b> <b>ADROIT TECHNOLOGIES</b> Four Ways 20 Waterford Office Park 189 Witkoppen Road Gauteng 2001 ZA Tel.: + 27 (0)11/658 8100	<b>Südafrika</b> <b>MEGADRIVE AUTOMATION CC</b> Mega Park, 26 Fourie Street Brackenfell, Cape Town 7560 ZA	<b>Schweiz</b> <b>Robotronic AG</b> Schlachthofstrasse 8 CH-8406 Winterthur Tel.: +41 (0)52/267 02 00
<b>Tunesien</b> <b>MOTRA ELECTRIC</b> 3, Residence Imen Avenue Des Martyrs El Mourouj III 2074	<b>Ukraine</b> <b>CSC- AUTOMATION Ltd.</b> 4 B, Yevhen Sverstyuka Str. UA-02002 Kiev Tel.: +380 (0)44 / 494 33 44			



Das e-F@ctory-Konzept von Mitsubishi Electric setzt FA-Technologien und IT zur Senkung der Gesamtkosten für Entwicklung, Produktion und Wartung ein, mit dem Ziel, Herstellungsprozesse zu erreichen, die ihrer Zeit immer voraus sind. Hierzu bieten die e-F@ctory Alliance Partner Software, Geräte und Systemintegration, um die optimale e-F@ctory-Architektur für die Bedürfnisse und Investitionspläne der Endnutzer zu schaffen.



Versionsprüfung:



**Mitsubishi Electric Europe B.V.**

Factory Automation EMEA, Mitsubishi-Electric-Platz 1, D-40882 Ratingen, Deutschland