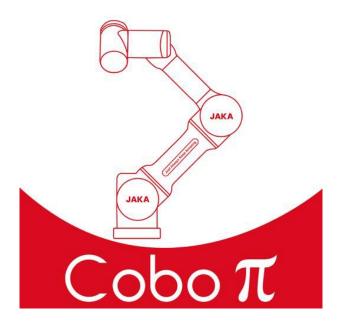
User Manual

JAKA Software



Dokumenten-Status: Released

Dokumenten-Version: 1.0

Dokumenten-Datum: 01.09.2024

Dokumenten-Layout: Documentation Department

Dokumenten-Autor: JAKA Robotics GmbH

Die hierin enthaltenen Informationen sind vertraulich und Eigentum der JAKA Robotics GmbH. Der Besitz dieses Dokuments berechtigt keinesfalls zur Verwendung der darin enthaltenen Informationen. Die Verbreitung oder Verwendung der in diesem Dokument beschriebenen Informationen, Methoden und Vorgänge ist ausschließlich mit schriftlicher Genehmigung eines leitenden Angestellten der JAKA Robotics GmbH zulässig.

Die Definition des Roboters erfolgt aus den internationalen ISO-Normen und den einschlägigen Vorschriften der nationalen Normen zum Schutz und der Sicherheit des Bedieners. Wir empfehlen nicht, den Roboter zur direkten Zusammenarbeit mit Menschen einzusetzen, wenn der Roboterarm in Kontakt mit dem menschlichen Körper kommen kann. Wenn der Roboter direkt mit dem Menschen zusammenarbeitet, ist es notwendig, ein sicheres, zuverlässiges, vollständig getestetes und zertifiziertes Sicherheitsschutzsystem zu erstellen. Alle Maßnahmen dienen dem Schutz des Bedieners.

Der gesamte Inhalt dieses Benutzerhandbuchs ist ausschließliches Eigentum von JAKA Robotics (nachfolgend als JAKA bezeichnet) und darf ohne schriftliche Genehmigung von JAKA in keiner Form verwendet werden. Das Benutzerhandbuch wird von JAKA regelmäßig aktualisiert und verbessert. Der Inhalt kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Bitte prüfen Sie die aktuellen Produktinformationen sorgfältig, bevor Sie dieses Handbuch verwenden.

Die im Benutzerhandbuch enthaltenen Informationen stellen keine Verpflichtung von JAKA dar. JAKA übernimmt keine Verantwortung für eventuelle Fehler in diesem Handbuch und haftet nicht für zufällige oder indirekte Schäden, die durch die Verwendung dieses Handbuchs und der darin vorgestellten Produkte entstehen. Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie den Roboter installieren und benutzen.

Die Bilder in diesem Handbuch dienen nur als Referenz, bitte beziehen Sie sich trotzdem auf das tatsächliche Produkt.

Wenn der kollaborative Roboter unautorisiert verändert wird, übernimmt JAKA keine Haftung für den Kundendienst.

JAKA weist den Benutzer darauf hin, dass bei der Verwendung und Wartung des JAKA-Roboters die Sicherheitsausrüstung zu verwenden und die Sicherheitsvorschriften einzuhalten sind.

Der Programmierer des JAKA-Roboters und der Designer & Debugger des Robotersystems müssen mit dem Programmiermodus des JAKA-Roboters und der Installation der Systemanwendung vertraut sein.



Inhaltsverzeichnis 4.2.10.3 Kundenservice 31 4.2.10.4 Updates.......32 5 Einstellungen...... 34 1 Legende......5 Systemeinstellungen......34 5.1 Schnellstart6 Grundeinstellungen 34 5.1.2 Netzwerkeinstellungen 35 Übersicht7 Add-On 35 5.1.3 3.1 Softwarefunktionen......7 5.1.4 3.2 Systemanforderungen......7 5.1.5 System-Backup 38 3.3 Systemeinstellung7 5.1.6 Benutzer-Management......39 3.4 Installation der Software.....8 5.2 Betriebseinstellungen 40 Installation der JAKA-App auf 5.2.1 TCP-Einstellungen 41 Android-Endgeräten.....8 5.2.1.1 Manuelle 3.4.2 Installation der JAKA-App auf Einstellungen......42 Windows-Endgeräten.....9 5.2.1.2 4-Punkte-3.4.3 Deinstallation der JAKA-App auf Einstellungen......43 Android-Endgeräten12 5.2.1.3 6-Punkte-3.4.4 Deinstallation der JAKA-App auf Einstellungen..... 44 Windows-Endgeräten.....13 5.2.2 Einstellungen des Benutzerkoordinatensytems...... 45 4 Software Einführung14 5.2.2.1 Eingabeeinstellungen.. 47 Startseite14 3-Punkte-5.2.2.2 Beschreibung Interface14 Einstellungen......47 Hilfe15 5.2.3 Einstellungen der Nutzlast...... 48 4.2 Interface-Funktionen15 Montageeinstellungen 51 5.2.4 4.2.1 Roboterverbindung15 5.2.5 Fehlerdiagnose......52 4.2.1.1 Roboter-Login.....17 Sicherheitseinstellungen......53 5.3 4.2.1.2 Offline-Verbindung......18 5.3.1 Grenzwerteinstellungen 4.2.1.3 Offline-Upgrade19 der Achsen 53 4.2.2 Verbindungsinformationen 5.3.2 Einstellungen überprüfen.....21 der Roboterausrichtung......54 4.2.3 Schaltschrank ausschalten22 5.3.3 Grenzwerteinstellungen des 4.2.4 Roboter aktivieren/deaktivieren .. 23 Roboters 55 4.2.5 Signal24 5.3.3.1 Bewegungs-4.2.6 Roboter Log-Informationen25 begrenzung 56 4.2.6.1 Information......27 5.3.3.2 Einstellungen der 4.2.6.2 Warnung27 Kollisionserkennung.... 56 4.2.6.3 Fehler.....27 5.3.3.3 Einstellungen des 4.2.7 Wechseln zwischen Roboter und reduzierten Modus 57 Robotersimulation27 5.3.3.4 Freedrive-4.2.8 Sicherheitsprüfsumme Begrenzung..... 58 (Safety Checksum)28 5.3.4 Einstellungen 4.2.9 Überwachung der Sicherheitszone......59 des Roboterzustands29 5.3.5 Einstellungen 4.2.10 Versionsinformationen30 der Werkzeugausrichtung 61 4.2.10.1 Spracheinstellungen31 5.3.6 Dedizierte E/A-4.2.10.2 Version......31 Sicherheitseinstellungen 63

			5.3.6.1	CAB 2.163			6.4.2	Einstell	ung analoge	
			5.3.6.2	MiniCab64				Eingäng	ge/Ausgänge97	,
			5.3.6.3	Beschreibung der		6.5	PROF		gänge/Ausgänge97	
				Sicherheits-E/A65		6.6			gänge/Ausgänge98	
			5.3.6.4	Redundanz des		6.7			gänge/Ausgänge99	
			0.0.0.	Eingangssignals70		0	6.7.1		s TCP/IP 100	
	5.4	Progra	mmeinst	ellungen71			6.7.2		s RTU101	
	J. 4	5.4.1 Standardprogramm laden71					0.7.2	Modbus	5 1 1 1 0 10 1	
		5.4.1		. •	7	Man	uelle Be	edienung	j102	•
				nnung von Trajektorien73		7.1	Beweg	gungsstei	uerung102	,
		5.4.3	•	/ariablen74			7.1.1	Schaltfl	äche Koordinatensystem102	2
		5.4.4		uelle Verlangsamung				7.1.1.1	Schaltfläche Benutzer-	
		1.6	_	grammgeschwindigkeit75					koordinatensystem 103	j
	5.5			sprotokolle77				7.1.1.2	<u> </u>	
		5.5.1		77					koordinatensystem 103	,
		5.5.2		am Roboterflansch78			7.1.2	Robote	rsteuerung103	
		5.5.3		IET78			7.1.3		ung der	
		5.5.4	Etherne	t/IP79			7.1.0		ungsgeschwindigkeit 104	
		5.5.5	Weitere	Hardware			7.1.4	_	che Bewegung105	
			Einstellu	ıngen80					105	
		5.5.6	TIO	81			7.1.5			
			5.5.6.1	Konfiguration der			7.1.6	Position	nsbewegung106	,
				Ausgangsspannung82	8	Proc	ırammie	eruna	108	ì
			5.5.6.2	Konfiguration RS48582		8.1		_	efehle109	
			5.5.6.3	Drehmoment-Sensor84		8.2	_		ereich109	
			5.5.6.4	Greifer85		8.3	_		nbolleiste109	
			5.5.6.5	Semaphore85		0.0	8.3.1	•	nmüberwachung 109	
			5.5.6.6	Übermittlung eines			8.3.2	•	nmbetrieb110	
				Sofortbefehls86			8.3.3	_	ung der Schnittstelle 113	
			5.5.6.7	TIO-Unterstützung bei			0.0.0	Alipass	ang der Germitistelle 110	
				der Programmierung87	Α	bbildu	ıngsver	zeichnis	114	ŀ
		5.5.7	Bremss	pannung87	Т	abelle	nverzei	chnis	117	,
6	Elektrische Ein- und Ausgänge89					nhanc	ı A Roni	utzormai	nagement118	į
	6.1	6.1 Überblick über die E/A-Funktionen89					, A Delli	utzeminai	nagement 110	
		6.1.1 Funktionen der				nhang	B Date	entypen v	von	
		6.1.2	digitalen Eingänge89 Funktionen der digitalen Ausgänge92			Rob	oterpara	ametern.	121	
						·				
						nhang	y C Sich	erheitsfu	unktionen122	
	6.2	Ein- und Ausgänge am Schaltschrank93			Δ	nhanc	ı D Mod	hus F/Δ.	-Adresstabelle136	
		6.2.1 CAB 2.193				ııııaııç	, D Moa	bus L/A-	Auresstabene 100	
		6.2.2 MiniCab94			Α	nhang	j E PRO	FINET E	/A-Adresstabelle 143	,
	6.3					_				
	0.0	6.3.1		ıng digitale Eingänge95	Anhang F Ethernet/IP E/A-Adresstabelle150 Anhang G Allgemeine E/A-Adresstabelle156					
		6.3.2		ing digitale Ausgänge96						
		6.3.3		ing analoge Eingänge96			, o Alig			
	6.4	Modbus Eingänge/Ausgänge96			N	otizen	1		159)
	0.4	6.4.1	•	ıng digitale						
		∪. + . I		re/Ausgänge97						
			Lingang	ornusyanye						

1 Legende



GEFAHR

Gefahr durch Stromschlag mit möglicher schwerer Körperverletzung oder Tod als Folge.



WARNUNG

Warnung vor einer möglichen Körperverletzung oder Tod.



VORSICHT

Hinweis auf die Gefahr von Sachschäden.



INFORMATION

Gibt ergänzende Informationen und Erklärungen.



ANMERKUNG

Gibt zusätzliche Anweisungen und Tipps.



WARTUNG

Erklärungen zu Wartung, Schutz, Pflege und zur Behebung von Funktionsstörungen.

2 Schnellstart

Bevor die JAKA-App verwendet werden kann, müssen der Roboter und der Schaltschrank installiert und die Kabel angeschlossen sein. Die nachfolgende Tabelle zeigt am Beispiel der JAKA Zu Serie, welche einzelnen Schritte zur Verwendung der Software benötigt werden. Einzelheiten sollen dem User Manual des vom Kunden verwendeten Robotermodels entnommen werden.

	Schritt	Tätigkeit			
1		Roboter auspacken. (Um den Roboter später transportieren zu können,			
ı		behalten Sie die Originalverpackung.)			
2	Roboteraufbau	Roboter aus dem Verpackungsmaterial entnehmen.			
3	Noboleraubau	Den Roboter zum gewünschten Montageplatz bringen.			
4		Den Roboter auf die Montageplattform oder Basis heben und sichern.			
5		Das Endeffektorwerkzeug (falls vorhanden) sichern.			
6	Schaltschrank installieren	Schaltschrank auspacken.			
7		Den Schaltschrank aus Verpackungsmaterial entnehmen und in die Nähe des Roboters stellen. Die Länge des Verbindungskabels vom Schaltschrank zum			
		Roboter beträgt 6 m. Den Abstand daher geringer als 6 m halten.			
8		Das Roboteranschlusskabel, Stromkabel des Schaltschranks, Bediengriff- Kabel, Ethernet-Kabel (falls vorhanden) und TIO-Kabel (falls vorhanden)			
	Kabelverbindungen	nacheinander anschließen.			
9	herstellen	Den Kippschalter an der Unterseite des Schaltschranks umlegen.			
10		Die Not-Aus-Taste am Bediengriff ist standardmäßig gelöst. Falls die durchgedrückt ist, lösen Sie diese.			
11	Roboter verbinden	Den Schaltschrank und Roboter einschalten und Roboter mit dem Bediengriff aktivieren.			
12	Robotel verbilideli	Mit einem PC, Tablet oder Handy Verbindung zum Roboter herstellen.			
13	Roboter einstellen	Die Montageausrichtung, Traglast und Kollisionsempfindlichkeit in der JAKA Zu App einstellen.			
14	Roboter bedienen	Bewegen Sie den Roboter entweder mit der Free-Taste am Roboter oder mit Eingaben in der JAKA Zu App.			

Tbl. 2-1 Schnellstart



WARNUNG

Bei der Durchführung der in der Tabelle enthaltenen Schritte müssen unbedingt die Anweisungen im entsprechenden Roboter User Manual befolgt werden.

3 Übersicht

Die JAKA-App dient zur Steuerung, Überwachung und Einstellung der Roboterfunktionen. Die Software ermöglicht manuelle Bedienung/Steuerung, Programmierung, Parameterkonfiguration und Informationsüberwachung der verschiedenen JAKA-Roboter. Unhandliche Roboter-Handprogrammiergeräte werden durch die App ersetzt. Die Software funktioniert sowohl auf Android-Geräten als auch auf Windows PCs gleichermaßen. Um den Roboter zu steuern, muss die Software auf dem genannten Gerät installiert werden und der Roboter und das Gerät mit der Software müssen mit demselben lokalen Netzwerk verbunden sein. Durch die App kann die Verbindung zum Roboter hergestellt werden und der Roboter auf diese Weise gesteuert werden.

3.1 Softwarefunktionen

Folgende Funktionen sind durch die Nutzung der Software möglich:

- 1) Einsicht in allgemeine Informationen und Ereignisprotokolle des Roboters.
- 2) Manuelle Bedienung/Steuerung des Roboters.
- 3) Einstellung der E/A-Module des Roboters.
- 4) Programme zur Robotersteuerung schreiben.
- 5) Parameterkonfiguration des Roboters.

3.2 Systemanforderungen

Die minimalen Systemanforderungen an die Endgeräte für die Nutzung der JAKA-App sind folgende:

Endgerät	Android	Windows
Betriebssystem	Android 10.0 und höher	Windows 7 (64 Bit und höher)
Prozessor	Snapdragon 835 und	Intel Core i3-6100, 3.7 GHz und
FIOZESSOI	vergleichbare Prozessoren	höher
Festplatte	512MB verfügbar	1GB verfügbar
Arbeitsspeicher	4GB	8GB
Grafik	/	Intel HD Graphics 530 und höher
Kommunikation	WiFi	WiFi oder Ethernet

Tbl. 3-1 Systemanforderungen

3.3 Systemeinstellung

Sobald die JAKA-App auf dem entsprechenden Endgerät installiert ist, sollte die Batteriesparfunktion in den Systemeinstellungen der JAKA-App des Endgeräts deaktiviert werden, um zu verhindern, dass der Roboter ausgeschaltet wird, nachdem der Sperrbildschirm des Endgeräts erscheint. Diese Schritte können je nach Endgerät variieren.

3.4 Installation der Software

Stellen Sie sicher, dass das System die minimalen Anforderungen (in Kapitel 3.2 Systemanforderungen) für die Installation und den Betrieb der JAKA-App erfüllt.

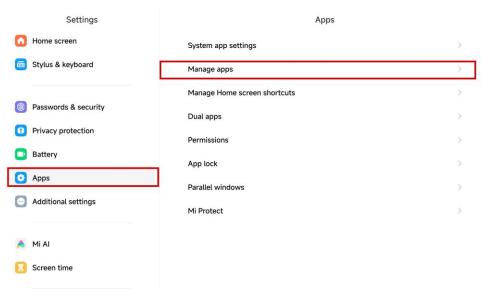
3.4.1 Installation der JAKA-App auf Android-Endgeräten

Das JAKA-App-Installationspaket wird Ihnen von autorisiertem Personal bereitgestellt. Die Android-App-Paketdatei muss auf Ihr Android-Endgerät heruntergeladen werden. Die Dateiendung ist: .apk.

Das folgende Beispiel zeigt den Installationsvorgang am Xiaomi Pad 6 Android-Endgerät

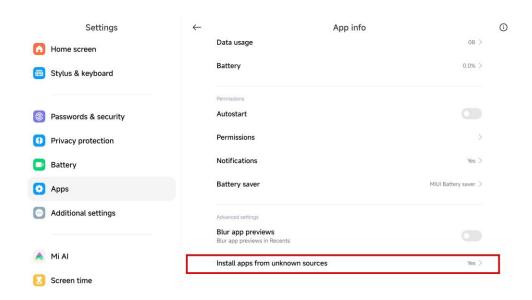
(Spracheinstellung: Englisch). Der Vorgang kann für verschiedene Android-Endgeräte und Versionen variieren. Bitte entnehmen Sie den genauen Installationsvorgang der dazugehörigen Bedienungsanleitung Ihres Android-Endgeräts.

In der Benutzeroberfläche des Android-Endgeräts klicken Sie Settings > Apps > Manage apps.



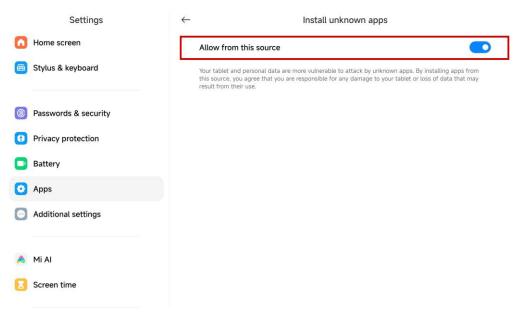
Illustr. 3-1 Installation App Android 1/3

Wählen Sie die App an, welche zur Installation der JAKA-App verwendet wird, und klicken Sie **Install apps** from unknown sources.



Illustr. 3-2 Installation App Android 2/3

Stellen Sie den Regler um auf Alow from this source.



Illustr. 3-3 Installation App Android 3/3

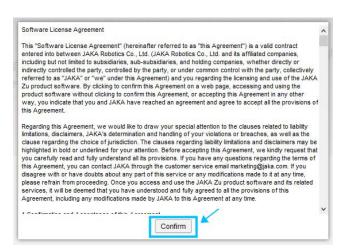
3.4.2 Installation der JAKA-App auf Windows-Endgeräten

Das JAKA-App-Installationspaket wird Ihnen von autorisiertem Personal bereitgestellt. Die Windows-App-Paketdatei muss auf Ihr Windows-Endgerät heruntergeladen werden. Die Dateiendung ist: .exe. Starten Sie die Installation durch einen Doppelklick auf die Installationsdatei. Das Installationsfenster öffnet sich.



Illustr. 3-4 Installation App Windows 1/7

Klicken Sie die Lizenzvereinbarung an, lesen Sie diese.



Illustr. 3-5 Installation App Windows 2/7

Wenn Sie damit einverstanden sind, klicken Sie das Häkchen Read and accept.



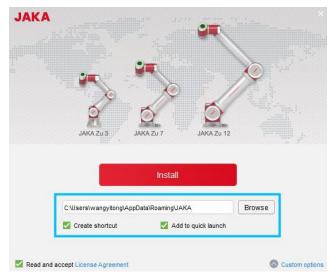
Illustr. 3-6 Installation App Windows 3/7

Wenn Sie die Installationseinstellungen konfigurieren wollen, klicken Sie auf Custom options.



Illustr. 3-7 Installation App Windows 4/7

Dadurch können Sie den Installationspfad (**Browse**), die Desktop-Verknüpfung (**Create Shortcut**) und die Schnellstart-Verknüpfung (**Add to quick launch**) konfigurieren. Der voreingestellte Installationspfad ist: C:\Users\{User Name}\AppData\Roaming\JAKA.



Illustr. 3-8 Installation App Windows 5/7

Klicken Sie auf Install, um die Installation zu starten.



Illustr. 3-9 Installation App Windows 6/7

Wenn der Installationsvorgang abgeschlossen ist, klicken Sie auf **Finish**, um die Installation abzuschließen. Durch Auswählen der Häkchen **Run JAKA** oder **JAKA official website** (www.jakarobotics.com) können Sie die App sofort öffnen bzw. die JAKA-Website besuchen.



Illustr. 3-10 Installation App Windows 7/7

3.4.3 Deinstallation der JAKA-App auf Android-Endgeräten

Um die JAKA-App auf Android-Endgeräten zu deinstallieren, befolgen Sie die folgenden Schritte:

- 1) Drücken und halten Sie das JAKA-App-Symbol in der App-Liste oder auf dem Startbildschirm gedrückt.
- 2) Tippen Sie auf Deinstallieren oder Ziehen Sie die App auf den Deinstallationsbereich, der auf dem Bildschirm erscheint.
- 3) Tippen Sie auf der Bestätigungsanforderung **OK** zum Deinstallieren der App.

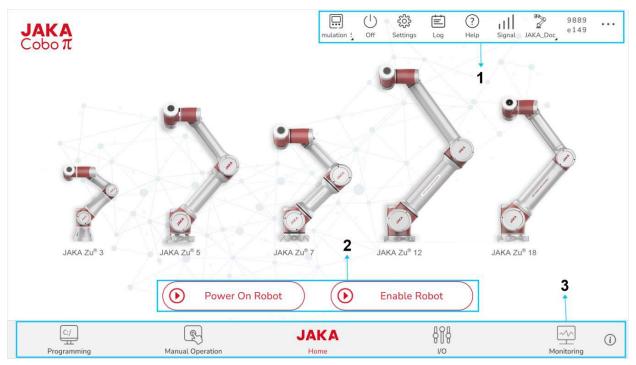
3.4.4 Deinstallation der JAKA-App auf Windows-Endgeräten

- 1) Beenden Sie die JAKA-App.
- 2) Gehen Sie auf **Start** oder drücken Sie die **Windows-Taste** auf der Tastatur. Klicken Sie auf **Einstellungen** und dann auf **Apps**.
- 3) Suchen Sie in der Liste der Apps die JAKA-App und klicken Sie auf **Deinstallieren**. Es erscheint ein Fenster als Aufforderungsbestätigung. Klicken Sie **Ja**, um den Prozess abzuschließen.

4 Software Einführung

4.1 Startseite

4.1.1 Beschreibung Interface



Illustr. 4-1 Interface

Das JAKA-App-Interface ist in folgende drei Teile gegliedert:

Menüleiste: enthält Verwaltungs- und Einstellungsoptionen für den Schaltschrank, den Roboter und die Software. Die Funktionsmöglichkeiten sind das Herunterfahren des Schaltschranks, die App-Einstellungen, die Robotereinstellungen, die Schaltschrankeinstellungen, das Verbinden des Roboters, die Roboteranzeige, der Wechsel zwischen Simulationsroboter und dem echten Roboter, der Sicherheitsstatus usw.

Schaltleiste: enthält die Schaltfläche zum Einschalten des Roboters und die Schaltfläche zum Aktivieren des Roboters.

Funktionsleiste: bietet Optionen zum Programmieren des Roboters, der manuellen Roboterbewegung, Steuerung der E/A-Schnittstellen und das Informationsmonitoring.

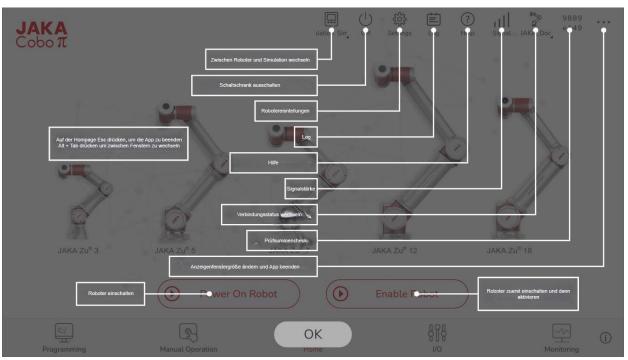


ANMERKUNG

Das App-Anzeigenfenster kann auf Android-Endgeräten nicht verkleinert bzw. vergrößert werden.

4.1.2 Hilfe

Um bei der Bedienung der JAKA-App Hilfe zu erhalten, klicken Sie am oberen rechten Rand der JAKA-App-Homepage die **Help**-Option . Bei der erstmaligen Nutzung der JAKA-App empfehlen wir Ihnen die Help-Option in Anspruch zu nehmen.



Illustr. 4-2 Hilfe

4.2 Interface-Funktionen

Die JAKA-App ist eine Software, mit der Sie den Roboter anschließen/steuern, die Parameter des Roboters einstellen und das Log des Roboters auslesen können. Dazu können die E/A-Schnittstellen verwaltet werden und der Zustand des Roboters überwacht werden.

4.2.1 Roboterverbindung

Mit der JAKA-App können Sie mehrere Roboter gleichzeitig in der App verwalten. In der App kann das Netzwerk des Gerätes, auf dem die JAKA-App installiert ist, mit dem Netzwerk des Schaltschranks ausgetauscht werden. Der Standardname dieses Netzwerks ist die Serien-ID des Schaltschranks. Die untere Schnittstelle des Schaltschranks kann per Kabel mit einem neuen Netzwerk verbunden werden. Der Roboter kann an dieses neue Netzwerk verbunden werden. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Disconnected**in der Funktionsleiste und wählen Sie den Roboter aus, den Sie verbinden wollen. Anschließend erscheint ein Login-Fenster. Nachdem Sie das Passwort eingegeben haben, klicken Sie auf Connect Robot.



ANMERKUNG

Um den Schaltschrank an ein externes Netzwerk zu verbinden, muss die IP-Adresse konfiguriert werden. Siehe dazu 5.1.2 Netzwerkeinstellungen.

Im Login-Fenster können Sie zwischen drei verschiedenen Rollen wählen: Bediener, Techniker oder Administrator.

Nur wenn der Roboter nicht in Betrieb ist, kann der Administrator oder Techniker die Systemeinstellungen, Betriebseinstellungen, Sicherheitseinstellungen, Programmeinstellungen, Hardware- und Kommunikationseinstellungen am Roboter verändern. Die einzelnen Rollen haben folgende Befugnisse:

- Bediener: kann das Roboterprogramm starten/anhalten, den Roboter einschalten/ausschalten und die Log-Datei auslesen und den Roboterstatus überwachen. Das voreingestellte Default-Passwort ist: 0.
- Techniker: kann das Roboterprogramm bearbeiten (und Einstellungen, welche zur Programmbearbeitung benötigt werden). Er kann Befugnisse des Bedieners bearbeiten. Das voreingestellte Default-Passwort ist: 0000.
- Administrator: kann alle Funktionen der Software nutzen. Das voreingestellte Default-Passwort ist: jakazuadmin.

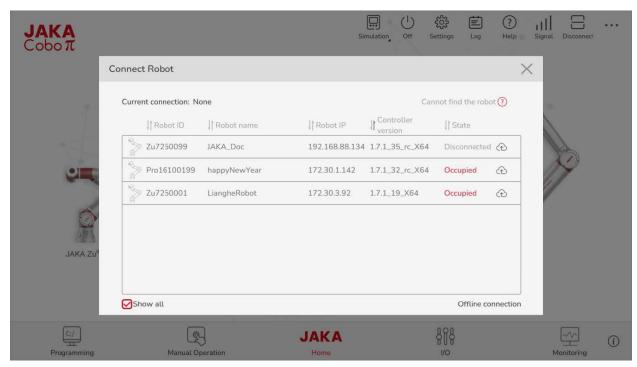
Um die Informationssicherheit zu gewährleisten, ändern Sie die voreingestellten Default-Passwörter, sobald der Roboter zum ersten Mal verbunden ist (siehe Anhang A Benutzermanagement).

Die verschiedenen Befugnisse der einzelnen Nutzerrollen sind in Anhang A detailliert dargestellt.

Falls mehr als ein Roboter mit dem LAN (lokales Netzwerk) verbunden ist, zeigt die App-Interface alle abgerufenen Roboterinformationen im LAN an. Mit einem Klick auf das Symbol kann die Reihenfolge der Roboter in der Liste verändert werden (sortieren nach ID, Roboternamen, Version, Status).

Wenn die Informationen des Roboters, zu dem Sie eine Verbindung herstellen wollen, nicht in der App angezeigt werden, überprüfen Sie, ob die Funktion **Show all** (alle anzeigen) im

Roboterverbindungsinterface aktiviert ist. Um das Verbindungsproblem zu beheben, klicken Sie ① im oberen rechten Rand des Fensters. Wenn das Robotersystem nicht normal funktioniert, wird das ⑤ Symbol vor der Verbindung mit dem Roboterinterface und die Roboter-ID angezeigt. Im Roboterstatus erscheint dann die Meldung **Error** (Fehler).



Illustr. 4-3 Roboterverbindung

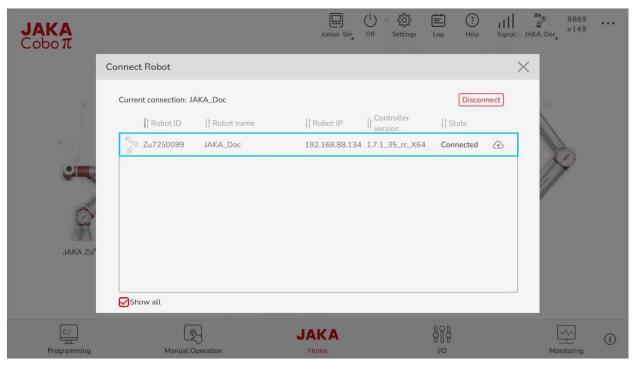


ANMERKUNG

- Wenn die Funktion Show all (alle anzeigen) nicht aktiviert ist, wird nur der Roboter angezeigt, der mit der App-Version übereinstimmt. Wenn die Show all (alle anzeigen) Funktion aktiviert ist, werden alle Roboter im lokalen Netzwerk (LAN) angezeigt, einschließlich Roboter mit nicht übereinstimmenden Versionen und Roboter mit fehlerhaften Verbindungsstatus.
- Falls ein Roboter mit einem fehlerhaften Verbindungsstatus im App-Interface erscheint, kontaktieren Sie einen JAKA-Techniker.
- Der verbundene Roboter wird oben in der Liste angezeigt und ist durch die optionalen Sortierregeln bestimmt. Die voreingestellte Sortieroption ist auf die Roboter-ID gestützt.

4.2.1.1 Roboter-Login

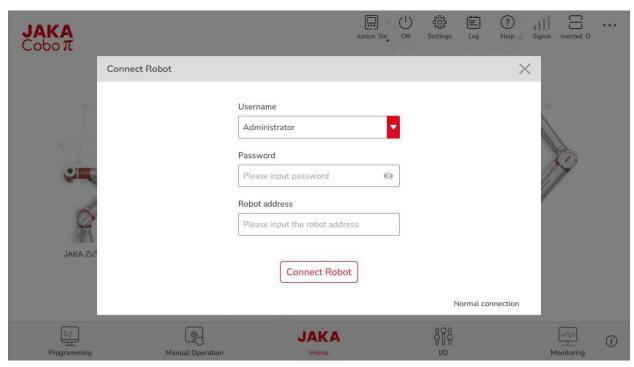
Verbinden Sie zunächst die JAKA-App mit dem selben lokalen Netzwerk wie den Roboter. Auf der Homepage der JAKA-App klicken Sie oben rechts auf **Disconnected** . Das Roboterverbindungsinterface öffnet in einem neuen Fenster. Alle Roboterinformationen (Roboter-ID, Name, IP-Adresse, Schaltschrankversion und Status) im lokalen Netzwerk werden angezeigt. Wählen Sie durch einen Klick den gewünschten Roboter aus der angezeigten Liste aus, um diesen zu verbinden. Das Login-Fenster öffnet sich. Wählen Sie die Benutzerrolle zur Anmeldung aus, geben Sie das Passwort ein und klicken Sie auf **Connect the Robot** (Roboter verbinden).



Illustr. 4-4 Roboter-Login

4.2.1.2 Offline-Verbindung

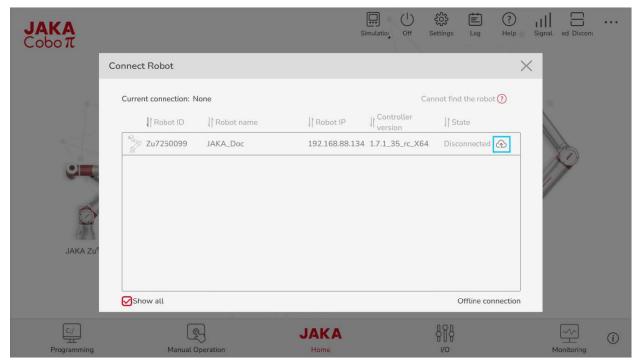
Die JAKA-App unterstützt eine Offline-Verbindungsfunktion. Diese wird hautsächlich für eine virtuelle Roboterverbindung, simulierte Nutzererfahrungen und das Lernen an Robotern verwendet. Klicken Sie auf der JAKA-App-Homepage auf **Disconnected** \Box . Das Roboterverbindungsinterface öffnet sich und dort finden Sie am unteren rechten Rand des Fensters die Schaltfläche **Offline Connection** (Offline-Verbindung). Klicken Sie auf die Schaltfläche, um das Offline-Verbindungsinterface zu öffnen. Wählen Sie die Nutzerrolle, geben Sie das Passwort und die Roboteradresse ein.



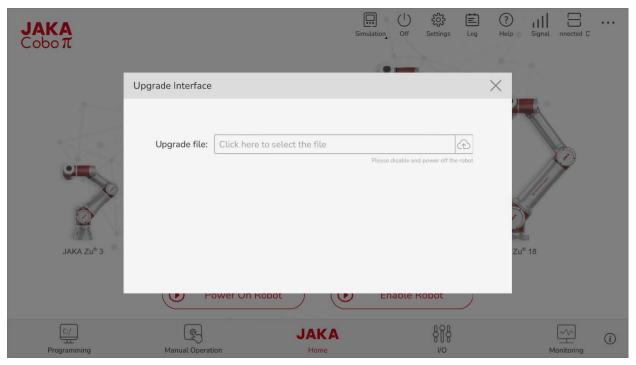
Illustr. 4-5 Roboter-Login

4.2.1.3 Offline-Upgrade

Die JAKA-App unterstützt Versionsupgrades. Die Roboterversion kann auch aktualisiert werden, wenn der Roboter nicht verbunden ist. Klicken Sie auf der JAKA-App-Homepage oben rechts auf Disconnected. Gehen Sie auf dem Roboterverbindungs-Interface auf die Schaltfläche Upgrade. Geben Sie das Administratorpasswort ein (Default: jakazuadmin), wählen Sie die Upgrade-Datei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Upgrade, um das Upgrade durchzuführen.

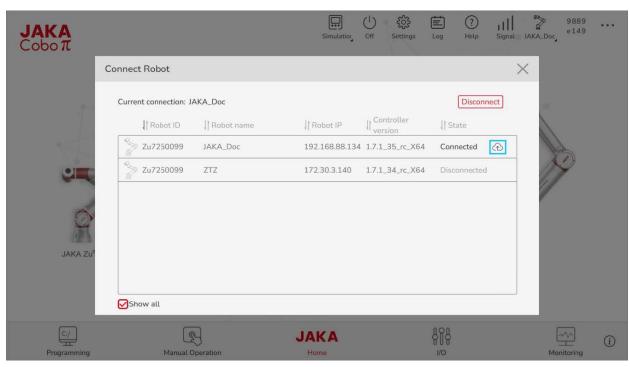


Illustr. 4-6 Roboter-Upgrade 1/4

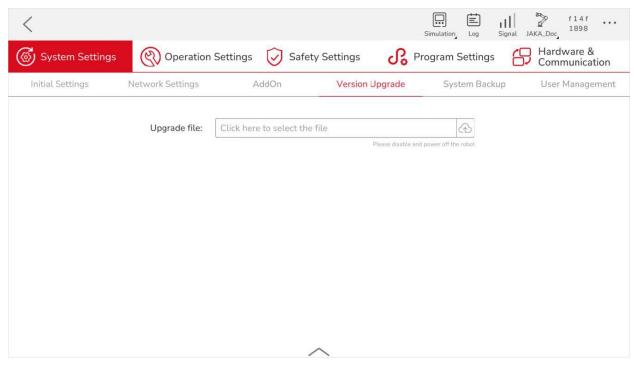


Illustr. 4-7 Roboter-Upgrade 2/4

Wenn der Roboter angeschlossen ist, deaktivieren Sie ihn und schalten Sie ihn aus. Klicken Sie auf der JAKA-App-Homepage auf und dann auf . Klicken Sie anschließend auf Upgrade auf der rechten Seite des angeschlossenen Roboters, um zum Version Upgrade Interface zu gelangen und das Upgrade durchführen zu können (siehe 5.1.4 Versionsupgrade).



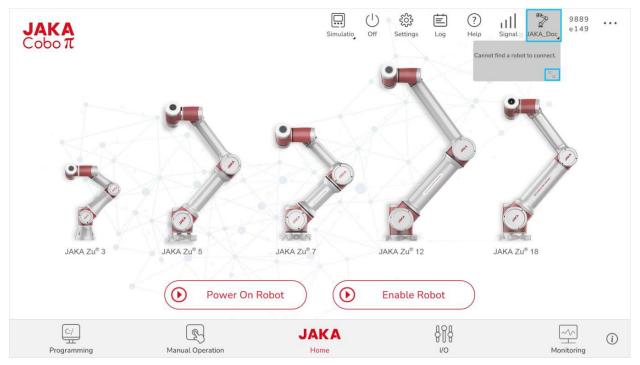
Illustr. 4-8 Roboter-Upgrade 3/4



Illustr. 4-9 Roboter-Upgrade 4/4

4.2.2 Verbindungsinformationen überprüfen

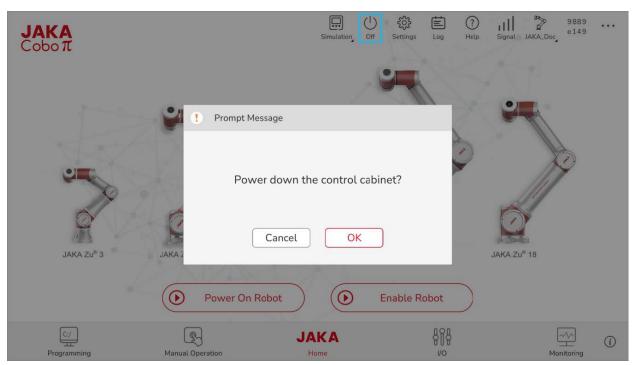
Wenn Sie Informationen des aktuell angeschlossenen Roboters überprüfen wollen, klicken Sie auf in der oberen rechten Ecke und klicken Sie anschließend auf , um das Roboterinterface zu öffnen. Wenn der Roboter offline verbunden ist, wird die Anzeige mit Verbindungsinformationen nicht unterstützt.



Illustr. 4-10 Verbindungsinformationen

4.2.3 Schaltschrank ausschalten

Den Schaltschrank können Sie durch das klicken auf die ⁽¹⁾ Schaltfläche (**Off**) in der oberen rechten Ecke der JAKA-App-Homepage ausschalten. Der Schaltschrank kann auch durch den Bediengriff ausgeschaltet werden, in dem Sie die **Ein/Aus**-Taste drücken und länger als drei Sekunden gedrückt halten.



Illustr. 4-11 Schaltschrank ausschalten

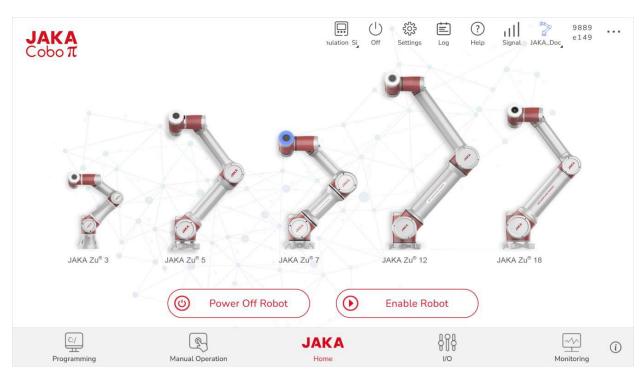


ANMERKUNG

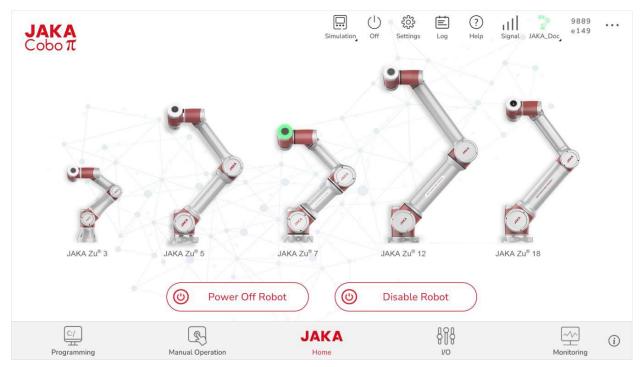
Trennen Sie die Stromversorgung nicht sofort nach dem Ausschalten des Schaltschranks. Warten Sie bis das Licht des Bediengriffs erloschen ist und warten Sie zusätzlich fünf bis zehn Sekunden, bevor Sie die Stromversorgung unterbrechen.

4.2.4 Roboter aktivieren/deaktivieren

Bevor Sie den Roboter einschalten, müssen Sie zuerst den Schaltschrank einschalten. Drücken Sie die Ein/Aus-Taste und halten Sie diese für ca. eine Sekunde lang gedrückt, um den Schaltschrank einzuschalten. Nur wenn der Schaltschrank eingeschaltet ist (das Licht am Bediengriff blinkt blau) können Sie den Roboter mit dem Stromnetz verbinden, anschließend einschalten oder aktivieren. Klicken Sie zuerst auf die Schaltfläche Power On Robot. Wenn die ringförmige Leuchte am Roboterflansch oder am Roboterflansch der Roboteranzeige in der JAKA-App-Homepage blau blinkt, bedeutet es, dass der Roboter erfolgreich eingeschaltet ist. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche Enable Robot. Wenn die ringförmige Leuchte am Roboterflansch oder am Roboterflansch der Roboteranzeige in der JAKA-App-Homepage grün blinkt, bedeutet es, dass der Roboter erfolgreich aktiviert ist.



Illustr. 4-12 Roboter einschalten



Illustr. 4-13 Roboter aktivieren

Klicken Sie zuerst auf die Schaltfläche Disable Robot. Wenn die ringförmige Leuchte am Roboterflansch oder am Roboterflansch des Roboters in der JAKA-App-Homepage blau blinkt, bedeutet es, dass der Roboter erfolgreich deaktiviert ist. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche Power Off Robot. Wenn die ringförmige Leuchte am Roboterflansch oder am Roboterflansch der Roboteranzeige in der JAKA-App-Homepage weiß blinkt oder erlischt, bedeutet es, dass der Roboter erfolgreich ausgeschaltet ist.



ANMERKUNG

Schalten Sie den Schaltschrank ein, bevor Sie den Roboter einschalten. Schalten Sie den Roboter ein, bevor Sie ihn aktivieren. Deaktivieren Sie den Roboter, bevor Sie ihn ausschalten. Der Roboter darf keine Programme am Laufen haben, bevor er deaktiviert und ausgeschaltet wird.



VORSICHT

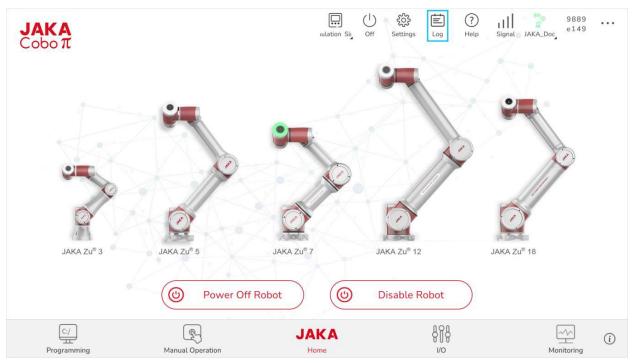
Es ist untersagt den Schaltschrank auszuschalten, wenn der Roboter immer noch eingeschaltet und aktiviert ist. Dadurch kann es zu Schäden am Roboter kommen. Sie müssen zuerst den Roboter deaktivieren und ausschalten, bevor Sie den Schaltschrank ausschalten.

4.2.5 Signal

Am oberen rechten Rand der JAKA-App-Homepage befindet sich das Signal-Symbol ill. Wenn Sie den Roboter mit Wi-Fi verbinden, können Sie durch Anklicken dieses Symbols den Netzwerkstatus überprüfen.

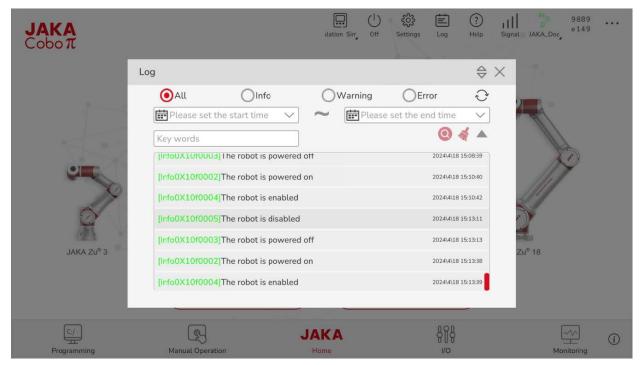
4.2.6 Roboter Log-Informationen

Die Log-Informationen sind eine Aufzeichnung relevanter Informationen, welche bei der Aufzeichnung eines Ereignisses während des Roboterbetriebs ausgelöst werden. Diese werden in Informationen, Warnungen und Fehler unterteilt. Bei der Speicherung von Betriebsdaten und der Fehlersuche sind Log-Informationen sehr wichtig.



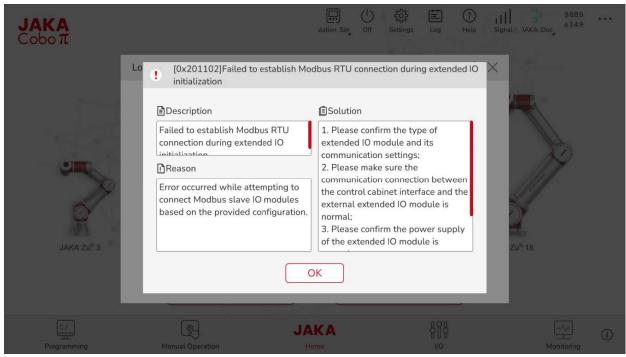
Illustr. 4-14 Log

Falls während des Roboterbetriebs eine Fehlermeldung auftritt, können mit Hilfe der Log-Informationen Fehler ausfindig gemacht werden. Sollte der Fehler nicht ausfindig gemacht werden können, haben Sie die Möglichkeit das Problem, durch Kontaktaufnahme mit JAKA-Technikern und das Übersenden der Log-Informationen, zu lösen. Um die Log-Informationen einzusehen, klicken Sie auf das Log-Symbol am oberen rechten Rand der JAKA-App-Homepage. Klicken Sie anschließend auf das Refresh-Symbol am so den aktuellen Informationstand des Logs aufzurufen. Wenn zu viele Log-Informationen vorhanden sind, können Sie durch Klicken auf den Zeitraum der gewünschten Log-Informationen filtern. Sie können zum Filtern Schlüsselwörter eingeben und auf klicken, um die Log-Informationen zu filtern. Alternativ können Sie auch auf klicken, um die aktuell angezeigten Log-Informationen zu löschen.



Illustr. 4-15 Log Filter

Klicken Sie auf den Inhalt einer Log-Information (Information, Warnung und Fehler) in dem Feld der einzelnen Log-Informationen, um eine detaillierte Beschreibung der aktuellen Log-Information angezeigt zu bekommen.



Illustr. 4-16 Log Detail

Der Log-Befehl in der Programmierschnittstelle kann Log-Informationen senden und überprüfen.

4.2.6.1 Information

Wenn sich der Zustand des Roboters ändert, wird die Änderungsinformation gespeichert und alle Änderungen des Roboterzustands können anhand dieser gespeicherten Informationen nachvollzogen werden. Diese Informationen dienen dazu, um überprüfen zu können, ob der Roboterzustand erfolgreich umgeschaltet wurde oder ob der Roboter innerhalb eines bestimmten Zeitraums einen abnormalen Zustand aufweist.

4.2.6.2 Warnung

Eine Warnung ist eine Meldung, die erscheint, wenn die JAKA-App falsch bedient wird oder wenn der Roboter einen abnormalen Zustand aufweist. Die Meldung erscheint in Form eines aufpoppenden Warnung-Fensters. Die Warnungsinformation wird als Log-Eintrag gespeichert.

4.2.6.3 Fehler

Ein Fehler ist eine Meldung, die erscheint, wenn die JAKA-App falsch bedient wird oder wenn der Roboter einen abnormalen Zustand aufweist. Die Meldung erscheint in Form eines aufpoppenden Fehler-Fensters und der Roboter wird gestoppt oder deaktiviert. Die Warnungsinformation wird als Log-Eintrag gespeichert.

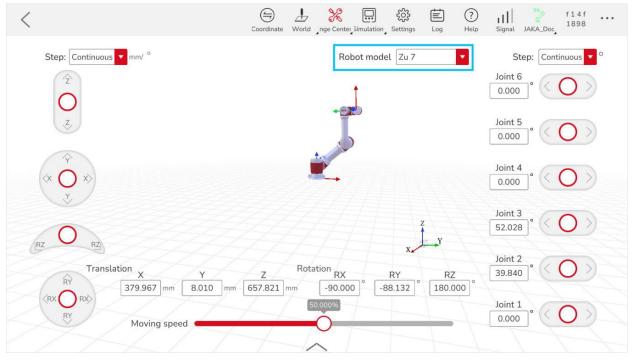
4.2.7 Wechseln zwischen Roboter und Robotersimulation

Die Schaltfläche **Real Robot/Simulation** aktiviert die Simulationsfunktion und versetzt alle Robotermodelle in den Simulationsmodus. Wechseln Sie den Roboter über die Schaltfläche **Simulation** auf der JAKA-App-Homepage. Bei der Simulationsfunktion handelt es sich um eine Hardware-in-the-Loop-Simulation, für die eine echte Steuerung erforderlich ist. Sie können, wenn der Roboter sich im Simulationsmodus befindet, verschiedene Robotermodelle für die Simulation auswählen, indem Sie die **Manual Operation-**Schaltfläche anklicken und das Robotermodel in der Dropdown-Liste auswählen.



ANMERKUNG

Der Roboter muss ausgeschaltet sein und im deaktivierten Zustand, bevor Sie zwischen Simulation und realen Roboter auswählen können. Wenn Sie zwischen den einzelnen Robotermodellen in den Simulationsmodus wechseln, sollte der Roboter ausgeschaltet und deaktiviert sein. Der Betrieb im Simulationsmodus hat keine Auswirkungen auf den realen Roboter. Die im Simulationsmodus konfigurierten Parameter bleiben erhalten, auch wenn in den realen Robotermodus zurückgeschaltet wird.



Illustr. 4-17 Dropdown

4.2.8 Sicherheitsprüfsumme (Safety Checksum)

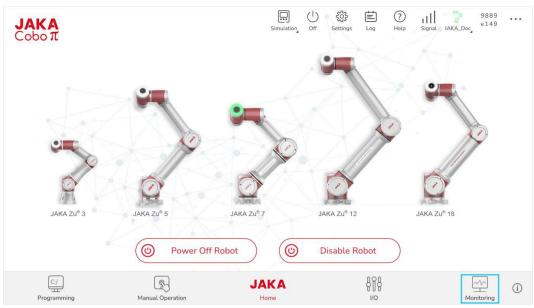
Die Sicherheitsprüfsumme ist eine achtstellige Zahlen- und Buchstabenfolge, die dazu dient, die Sicherheitsinformationen des Roboters zu überprüfen (Achseninformationen, Sicherheitszustandsausgabe, Standardprogramm, Sicherheits-E/A, Bewegungsbegrenzungen, Begrenzungen der Achsenbewegungen und Roboterausrichtung). Sobald die in Klammern aufgezählten Sicherheitsparameter geändert werden, ändert sich auch die Sicherheitsprüfsumme und wird in einem flüchtig aufpoppenden Fenster in der JAKA-App angezeigt. Die Aufzeichnung der Änderungen der Sicherheitsprüfsumme können Sie unter Log > Informationen einsehen.



Illustr. 4-18 Sicherheitsprüfsumme

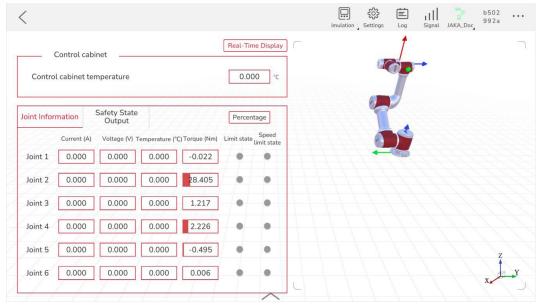
4.2.9 Überwachung des Roboterzustands

Sie können in der JAKA-App alle relevanten Informationen des Roboter- und Schaltschrankzustands überwachen. Sie bekommen diese Informationen, indem Sie in der JAKA-App-Homepage auf die **Monitoring** Schaltfläche klicken. Im Informationsfeld des Schaltschranks kann die Temperatur des Schaltschranks überwacht werden. Im Informationsfeld der Roboterachsen können Sie Informationen zu Stromstärke, Spannung, Temperatur, Drehmoment, Grenzwertstatus und Geschwindigkeitsgrenzwert von Achse 1 bis zur Achse 6 einsehen.



Illustr. 4-19 Überwachung Roboterzustand

Im Informationsfeld der Roboterachsen können Sie mit einem Klick auf die **Percentage** Schaltfläche relevante Informationen der Roboterachsen in Prozentwerten anzeigen lassen. Der Prozentwert zeigt das Verhältnis der aktuellen Werte der Roboterachsen zum Status, welcher einen alarmierenden Zustand darstellen würde. Durch die prozentuelle Überwachung der Informationen, können Sie einsehen, ob die Roboterachsen übermäßig beansprucht werden. Falls der Prozentwert der einzelnen Parameter sich an 100% nähert, wird empfohlen die Last des Roboters zu verringern oder die Geschwindigkeit zu reduzieren, um eine sichere Nutzung zu gewährleisten. Über das **Safety State Output** Informationsfeld kann der Sicherheitszustand des Roboters überwacht werden. Wenn sich der Roboter im Sicherheitszustand befindet, leuchtet eine entsprechende Anzeige auf.

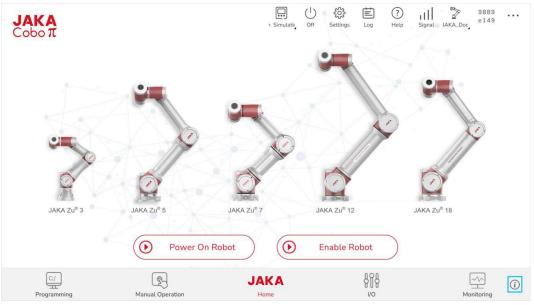


Illustr. 4-20 Überwachung Roboterzustand Prozentwert

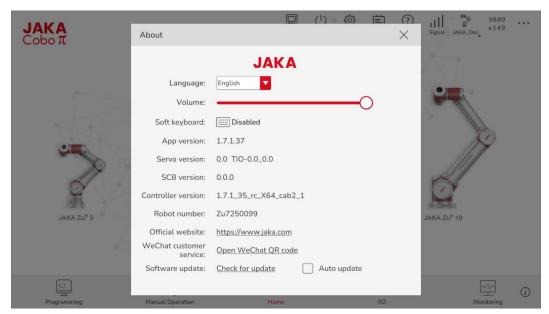
Klicken Sie auf das **Real Time Display** Feld, um das zu überwachende Gerät auszuwählen und der Zustand des überwachten Objekts wird in Echtzeit angezeigt.

4.2.10 Versionsinformationen

Wenn die JAKA-App mit dem Roboter verbunden ist, können Sie die Versionsinformationen der dazugehörigen Software, des Roboters und Schaltschranks überprüfen. Sie können die Spracheinstellungen und Lautstärke verändern, den Kundenservice kontaktieren, die offizielle Website besuchen und Updates installieren.



Illustr. 4-21 Versionsinformation



Illustr. 4-22 Versionsinformation Einstellungen



ANMERKUNG

Die Soft-Keyboard Funktion ist nur auf der PC-Version der JAKA-App verfügbar.

4.2.10.1 Spracheinstellungen

Die JAKA-App unterstützt folgende Spracheinstellungen: Chinesisch, Englisch, Französisch und Japanisch. Öffnen Sie die JAKA-App und klicken Sie auf der JAKA-App-Homepage auf (About) in der unteren rechten Ecke und verändern Sie die Sprache in dem Language-Dropdown-Menü.

4.2.10.2 Version

Laden Sie die JAKA-App hoch, verbinden Sie den Roboter und klicken Sie auf der JAKA-App-Homepage auf (About) in der unteren rechten Ecke. Anschließend erscheint ein neues Fenster mit allen relevanten Informationen wie JAKA-App-Version, Servo-Version, SBC-Version, Schaltschrank-Version und Roboter-Seriennummer.



ANMERKUNG

Sie müssen den Roboter einschalten, bevor Sie die Servo-Version einsehen können.

4.2.10.3 Kundenservice

Mit der JAKA-App kann der JAKA-Kundenservice kontaktiert werden. Laden Sie die JAKA-App hoch und

klicken Sie auf der JAKA-App-Homepage auf ((About) in der unteren rechten Ecke. Klicken Sie auf Open WeChat, um technische Unterstützung zu erhalten.

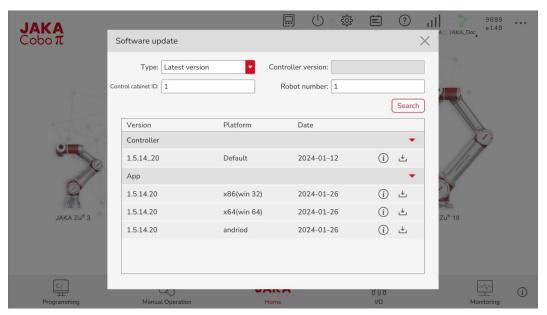


Illustr. 4-23 Kundenservice

Alternativ können Sie den Kundenservice auch per E-Mail erreichen, indem Sie eine E-Mail an: support.eu@jaka.mail schreiben.

4.2.10.4 Updates

In der JAKA-App können Sie die aktuelle Softwareversion einsehen. Laden Sie die JAKA-App hoch und klicken Sie auf der JAKA-App-Homepage auf ((About) in der unteren rechten Ecke und klicken Sie anschließend auf Check for update, um die Software-Update-Schnittstelle aufzurufen. Sie können unter Type im Dropdown-Menü zwischen der aktuellen Softwareversion oder der entsprechenden unterstützten Version wählen. Geben Sie die Schaltschrank-ID und die Roboter-Seriennummer ein. Klicken Sie anschließend auf Search, um die Suche zu starten. Klicken Sie auf Version Information @ rechts neben der gewünschten Version, um den Update-Umfang der dazugehörigen Version einzusehen. Klicken Sie auf Download de rechts neben der dazugehörigen Version, um die Installationsdatei der entsprechenden Softwareversion auf Ihr Gerät herunterzuladen.



Illustr. 4-24 Update



ANMERKUNG

Um die Software aktualisieren zu können, muss das Gerät, an dem das Update durchgeführt wird, mit dem Internet verbunden sein. Wenn die aktuelle Software aktualisiert wird, muss die Version des Schaltschranks (Schaltschrank-ID) nicht eingetragen werden, anders als bei älteren Software-Versionen. Die Schaltschrank-ID finden Sie in der unteren rechten Ecke des Schaltschrankgehäuses. Die Roboter-Seriennummer befindet sich am Robotersockel. Wenn die Option **Auto update** ausgewählt ist, sucht der Roboter automatisch nach Updates, sobald er eingeschaltet ist. Falls ein neues Update verfügbar ist, erscheint ein Popup-Fenster am Display.

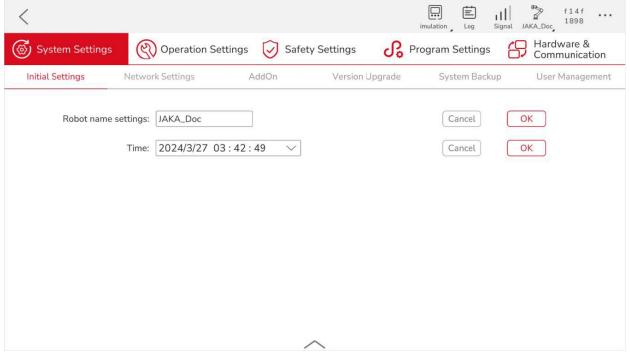
5 Einstellungen

Um in die Einstellungen zu gelangen, klicken Sie in der Menüleiste auf **Settings**. Die Einstellung sind in fünf Kategorien unterteilt: Systemeinstellungen, Betriebseinstellungen, Sicherheitseinstellungen, Programmeinstellungen, Hardware und Kommunikation.

5.1 Systemeinstellungen

5.1.1 Grundeinstellungen

Die Grundeinstellungen dienen dazu, den Roboternamen und die Systemuhrzeit und Datum einzustellen. Um die Grundeinstellungen zu modifizieren, klicken Sie auf Settings > System Settings > Initial Settings. Der Robotername erscheint in dem Feld Robot name settings. Tragen Sie den gewünschten Roboternamen ein und klicken Sie anschließend auf OK. In dem Feld Time stellen Sie das Datum und die Zeit ein, in dem Sie im Dropdown-Menü die gewünschten Daten auswählen. Warten Sie drei Sekunden lange und klicken Sie anschließend auf OK.



Illustr. 5-1 Grundeinstellungen



ANMERKUNG

Ein Leerzeichen kann nicht als erstes oder letztes Zeichen im Roboternamen stehen.

5.1.2 Netzwerkeinstellungen

Im Netzwerk-Interface können Sie einstellen, wie der Roboter die IP-Adresse bezieht. Standardmäßig bezieht der Roboter die IP-Adresse automatisch. Falls Sie die IP-Adresse verändern müssen, stellen Sie sicher, dass alle angeschlossenen Geräte, die über das Netzwerk mit dem Roboter kommunizieren, sich im selben Subnetz befinden. Nach dem Einstellen der IP-Adresse klicken Sie OK und die Netzwerkkonfiguration wird zum Neustart aufgefordert. Ein Pop-Up-Fenster erscheint, um die Verbindung zu trennen.



ANMERKUNG

Die IP-Adresse stellen Sie ein, wenn der Roboter ausgeschaltet und deaktiviert ist.

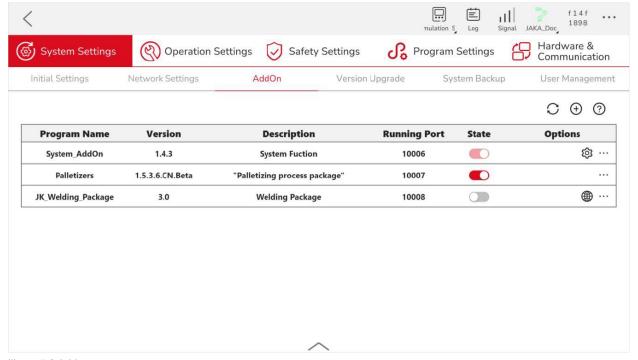
Der Netzwerkanschluss an der Vorderseite wird wie folgt konfiguriert: Das Standard-Netzwerksegment ist **10.5.5.x**. Bei der Verwendung dieses Anschlusses muss die IP-Adresse des angeschlossenen Geräts im Bereich von **10.5.5.101** bis **10.5.5.254** konfiguriert sein. Alternativ können Sie das Gerät mit einer dynamischen IP-Adresse konfigurieren.

Der Netzwerkanschluss an der Unterseite des Schaltschranks wird wie folgt konfiguriert: standardmäßig ist die IP-Adresse dynamisch. Die IP-Adresse kann nicht im Bereich von **10.5.5.x** liegen. Sollte diese in dem Bereich konfiguriert werden, erscheint die Meldung **The segment is disabled**.

Die werkseitige Standardkonfiguration des LAN1-Netzwerkanschlusses des MiniCab ist 10.5.5.x. Bei der Verwendung dieses Anschlusses muss die IP-Adresse des angeschlossenen Geräts im Bereich von 10.5.5.101 bis 10.5.5.254 konfiguriert sein. Alternativ können Sie das Gerät mit einer dynamischen IP-Adresse konfigurieren. Der LAN2-Netzwerkanschluss bezieht seine IP-Adresse automatisch. Die IP-Adresse kann nicht im Bereich von 10.5.5.x liegen. Sollte diese in dem Bereich konfiguriert werden, erscheint die Meldung The segment is disabled. Für das CAB 2.1 gelten benutzerdefinierte IP-Einstellungen nur für die Einstellungen des unteren Netzwerkanschlusses. Für das MiniCab gelten die benutzerdefinierten IP-Einstellungen nur für den LAN2-Netzwerkanschluss.

5.1.3 Add-On

Die JAKA-App unterstützt Add-ons mit denen zusätzliche Funktionen für spezifische Kundenanforderungen entwickelt werden können.



Illustr. 5-2 Add-on

- Add-on hinzufügen
- Aktualisierung der Add-on-Liste
- Add-on-Anweisung überprüfen
- Add-on-Konfigurationsschnittstelle überprüfen (keine Bearbeitung möglich)
- Add-on-Konfigurationsinformationen überprüfen
- ₩ Website mit weiteren Add-on-Anweisungen besuchen (derzeit nur in englischer Sprache verfügbar)
- Add-on-Menü anzeigen



ANMERKUNG

Die Add-ons werden nur von x64 Schaltschränken unterstützt. Für mehr Informationen zu Add-ons kontaktieren Sie das technische Fachpersonal von JAKA.

5.1.4 Versionsupgrade

Sie können den Schaltschrank, die PSCB/SCB (Systemsteuerungsplatine) und Servo über die Versions-Upgrade-Schnittstelle aktualisieren. Folgende Reihenfolge muss beim Upgraden beachtet werden:

- 1) Schaltschrank-Upgrade
- 2) App-Upgrade
- 3) SCB-Upgrade
- 4) Servo-Upgrade



Auch wenn das Upgrade von nur einer Komponente benötigt wird, muss die Reihenfolge eingehalten werden.

Befolgen Sie diese Schritte, um Upgrades durchzuführen:

- 1) Laden Sie das Upgrade-Paket auf Ihr lokales Endgerät herunter.
- Öffnen Sie die App und Verbinden Sie den Roboter, der mit dem Upgrade versehen werden soll.
 Stellen Sie sicher, dass der Roboter deaktiviert und ausgeschaltet ist.
- 3) Klicken Sie in der App auf Settings > System Settings > Version Upgrade. Klicken Sie auf Please select the file, wählen Sie die entsprechende Upgrade-Datei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Upload. Das Dateiformat endet auf .tar.gz (der Name der Upgrade-Datei kann nicht geändert werden).
- Wenn Sie den Schaltschrank und Servo aktualisieren, wird der Schaltschrank automatisch neu gestartet. Nach dem Neustart wird das Upgrade abgeschlossen. Wenn die Systemsteuerungsplatine (SCB) aktualisiert wird, öffnet sich in der App ein Fenster mit dem Fortschritt des Upgrades. Der Schaltschrank wird nach dem Upgrade ausgeschaltet. Starten Sie den Schaltschrank anschließend, in dem Sie die Ein/Aus-Taste am Bediengriff drei bis fünf Sekunden lang drücken und gedrückt halten.



Illustr. 5-3 Versionsupgrade

Befolgen Sie diese Schritte, um alle Komponenten zu aktualisieren:

- 1) Laden Sie das Upgrade-Paket auf Ihr lokales Endgerät herunter.
- Öffnen Sie die App und Verbinden Sie den Roboter, der mit dem Upgrade versehen werden soll.
 Stellen Sie sicher, dass der Roboter deaktiviert und ausgeschaltet ist.
- 3) Klicken Sie in der App auf Settings > System Settings > Version Upgrade. Klicken Sie auf Please select the file, wählen Sie die All-in-One-Upgrade-Datei aus. Das Dateiformat endet auf .jaka (der Name der Upgrade-Datei kann nicht geändert werden).



ANMERKUNG

Wenn die ursprüngliche SCB-Version unter 02_50 und die PSCB-Version unter 02_00 ist, führen Sie das Upgrade nicht selbst durch. Wenden Sie sich dazu an das technische Fachpersonal von JAKA. Einzelheiten zu den Versionsinformationen finden Sie in Kapitel 4.2.10.2 Version.

5.1.5 System-Backup

Das System-Backup ermöglicht den Import, Export sowie die automatische Sicherung von Konfigurationsdateien.

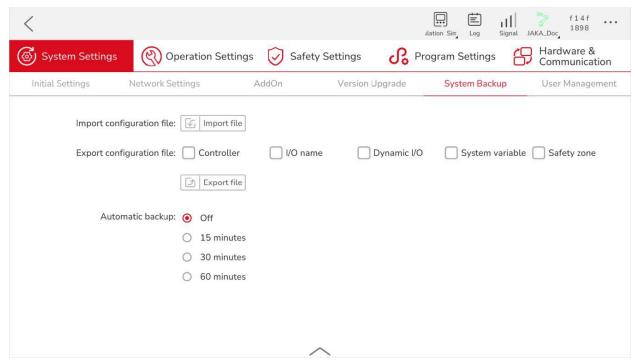
Konfigurationsdateien sind benutzerdefinierte Konfigurationsparameter, welche der Benutzer bei der Verwendung des Roboters festlegt/verändert. Um die Konfigurationsdatei zu exportieren, klicken Sie auf **Export file**, wählen Sie den Speicherort und klicken Sie auf **OK**. Um eine Konfigurationsdatei zu importieren, klicken Sie auf **Import file**, wählen Sie die zu importierende Datei aus und klicken Sie auf **OK**.



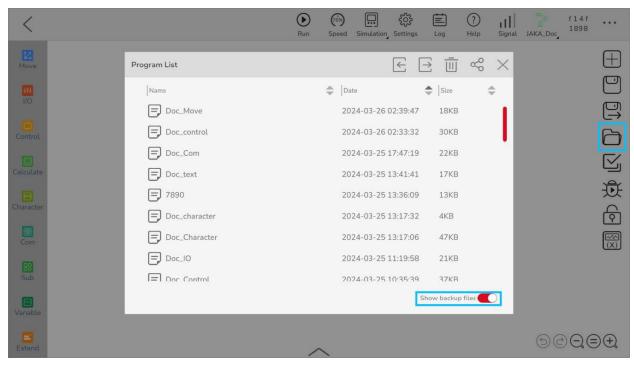
ANMERKUNG

Wenn Sie Konfigurationsdateien importieren, stellen Sie sicher, dass die Schaltschrank-Versionen der zu importierenden Konfigurationsdateien gleich sind. Der Import von Konfigurationsdateien mit unterschiedlichen Schaltschrank-Versionen kann Fehler im System verursachen.

Wenn Sie die automatische Sicherung der Konfigurationsdateien einstellen, speichert die App, abhängig von der eingestellten Zeit der automatischen Sicherung, eine Sicherungskopie des aktuellen Programms. Der Name der Datei besteht aus dem Programmnamen + . + der Systemzeit zum Zeitpunkt des Speicherns. Klicken Sie in dem Programm-Bildschirm auf das Symbol und verändern Sie dann die Schaltfläche zur Überprüfung der Sicherungsdatei. Die Sicherungsdatei kann nicht direkt ausgeführt werden, daher müssen Sie die Sicherungsdatei als neue Datei speichern, bevor Sie diese ausführen.



Illustr. 5-4 System Backup



Illustr. 5-5 Programmliste Backup

5.1.6 Benutzer-Management

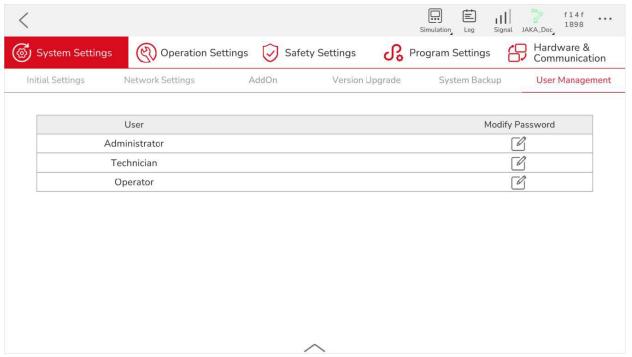
Der Administrator kann das Passwort für verschiedene Benutzerrechte in den Einstellungen der Benutzerverwaltung ändern. Die Standardpasswörter für die verschiedenen Benutzerrollen sind:

- Administrator-Passwort: jakazuadmin
- Techniker-Passwort: 0000
- Bediener-Passwort: 0



Diese Passwörter sind Standard-Passwörter. Bitte ändern Sie diese, sobald Sie die JAKA-App zum ersten Mal benutzen. Bewahren Sie die neu vergebenen persönlichen Passwörter gut auf. Sollten Sie Ihr Passwort vergessen, wenden Sie sich an das technische Fachpersonal von JAKA, um die Passwörter wiederherzustellen.

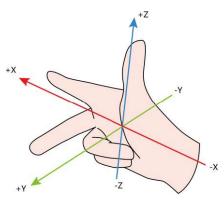
Rufen Sie die **Settings**-Oberfläche auf, wählen Sie **System settings**, klicken Sie auf **User mangement** und klicken Sie anschließend auf und danach auf **OK**.



Illustr. 5-6 Benutzer-Management

5.2 Betriebseinstellungen

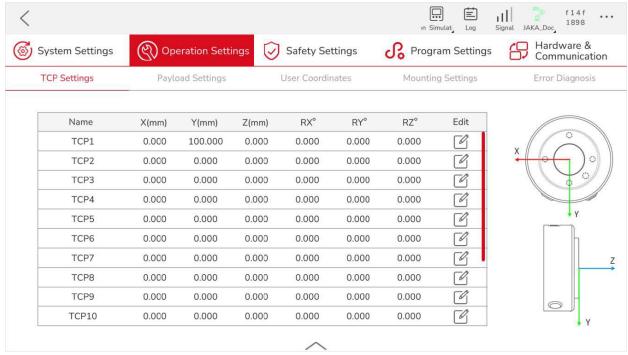
Bei der Bedienung des Roboters gibt es verschiedene Koordinatensysteme, wie das Weltkoordinatensystem, das Flanschkoordinatensystem, das Werkzeugkoordinatensystem und das Benutzerkoordinatensystem. Das Weltkoordinatensystem und das Flanschkoordinatensystem sind die Standardkoordinatensysteme. Das Werkzeug- und Benutzerkoordinatensystem sind benutzerdefinierte Koordinatensysteme. Alle verwenden die Rechte-Hand-Regel.



Illustr. 5-7 Rechte-Hand-Regel

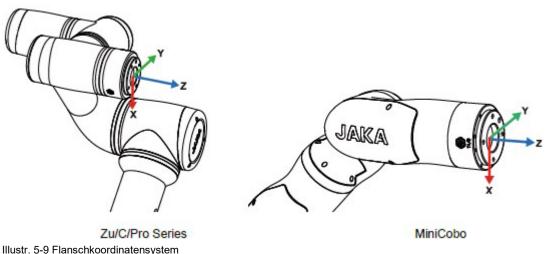
5.2.1 TCP-Einstellungen

Das TCP-Koordinatensystem ist ein Koordinatensystem mit dem TCP (Englisch: Tool Center Point; Deutsch: Werkzeug-Mittelpunkt) als Ursprung des Koordinatensystems. Das TCP-Koordinatensystem wird manuell kalibriert und aus den Ergebnissen dieser Kalibrierung wird das TCP-Koordinatensystem vom Roboter berechnet. Das TCP-Koordinatensystem gibt die Position des Werkzeugs an. Wenn Sie das Werkzeug am Roboterflansch wechseln, muss das TCP-Koordinatensystem immer wieder neu kalibriert werden, wobei Positionen im Programm gültig bleiben. Die Roboter-Endposition ist die kartesische Koordinate des TCP (Werkzeugmittelpunkts) im aktuellen Benutzerkoordinatensystem. Die Roboter-Endorientierung ist die Orientierung des TCP-Koordinatensystems im aktuellen Benutzerkoordinatensystem, dargestellt in Form von RPY (RX, RY, RZ in der JAKA-App). Die Abkürzung TCP wird in der JAKA-App zur Darstellung des Werkzeugkoordinatensystems (TCP-Koordinatensystems) verwendet.



Illustr. 5-8 TCP-Koordinatensystem

Das Flanschkoordinatensystem ist das Standard-Werkzeugkoordinatensystem. Der Ursprung des Flanschkoordinatensystems ist die Mitte des Flansches am Roboterende. Nach Außen zeigt der Flansch in die positive Richtung der Z-Achse, die Richtung der Linie, welche die Flanschmitte mit dem TIO verbindet, ist die negative Richtung der Y-Achse und die positive Richtung der X-Achse gemäß der Rechte-Hand-Regel.

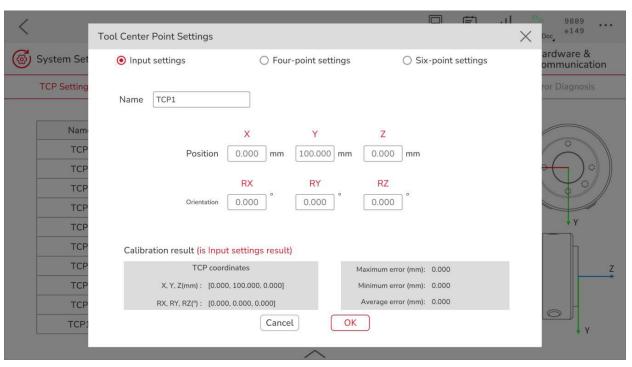


illustr. 5-9 Flanschkoordinatensystem

Die Parameter des Flanschkoordinatensystems sind nicht veränderbar. Der TCP (Werkzeugmittelpunkt) wird normalerweise am Ende des Endeffektors des Roboters eingestellt (z. B. in der Mitte der Greiferbacken oder des Saugnapfes etc.). Die JAKA-App stellt Ihnen 15 TCPs zur Verfügung. Die dazugehörigen Parameter können verändert werden. Sie ändern die Parameter in dem Sie Input settings (für manuelle Einstellungen), Four-point settings (4-Punkte-Einstellungen) oder Six-point settings (6-Punkte-Einstellungen) auswählen.

5.2.1.1 Manuelle Einstellungen

Der Lageversatz (Offset) des gewünschten Koordinatensystems wird in Bezug auf das Flanschkoordinatensystem berechnet. Klicken Sie auf die Positionsdaten ein und klicken Sie auf **OK**. Im Anschluss werden das Kalibrierungsergebnis und eventuelle Fehler angezeigt.

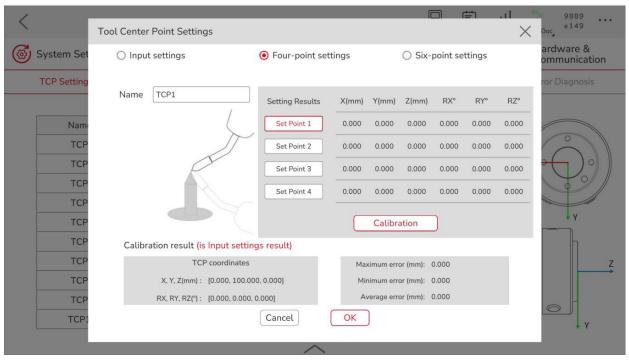


Illustr. 5-10 TCP manuelle Einstellung

5.2.1.2 4-Punkte-Einstellungen

Wählen Sie einen festen Punkt im Raum. Steuern Sie den Roboter so, dass er diesen Punkt mit vier verschiedenen Ausrichtungen erreicht. Der Endpunkt des TCP erreicht diesen Punkt und der gewünschte Versatz des Werkzeugkoordinatensystems in Relation zum Flanschkoordinatensystem wird mit Hilfe der 4-Punkte-Einstellungen automatisch berechnet. Der Einstellvorgang ist wie folgt:

- Finden Sie einen festen Punkt, der sich in Reichweite des Roboters befindet.
- 2) Klicken Sie auf **Set Position Point 1 (Positionspunkt 1)**, um den Roboter manuell so zu steuern, dass der Endeffektor die Position des Referenzpunktes erreicht. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
- 3) Klicken Sie auf Set Position Point 2 (Positionspunkt 2), um den Roboter manuell so zu steuern, dass der Endeffektor die Position des Referenzpunktes in einem anderen Achsenwinkel als bei Positionspunkt 1 erreicht. Klicken Sie anschließend auf OK.
- 4) Klicken Sie auf **Set Position Point 3 (Positionspunkt 3)**, um den Roboter manuell so zu steuern, dass der Endeffektor die Position des Referenzpunktes in einem anderen Achsenwinkel als bei Positionspunkt 1 und 2 erreicht. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
- 5) Klicken Sie auf **Set Position Point 4 (Positionspunkt 4)**, um den Roboter manuell so zu steuern, dass der Endeffektor die Position des Referenzpunktes in einem anderen Achsenwinkel als bei Positionspunkt 1, 2 und 3 erreicht. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
- 6) Klicken Sie auf Calibration, um die Parameter des Werkzeugkoordinatensystems zu erstellen.
- Im Anschluss werden das Kalibrierungsergebnis und eventuelle Fehler angezeigt.



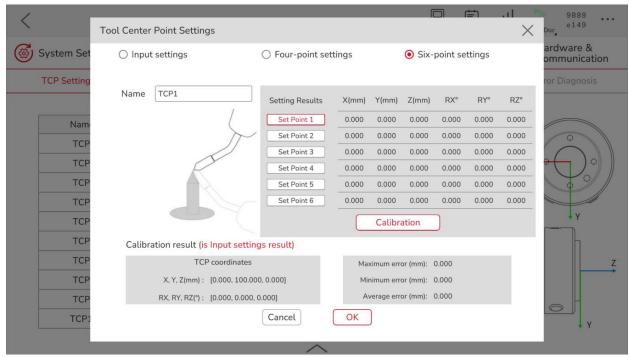
Illustr. 5-11 TCP 4-Punkte-Einstellung

5.2.1.3 6-Punkte-Einstellungen

Auf der Grundlage der 4-Punkt-Einstellungen wird der TCP (Werkzeugmittelpunkt) durch die Angabe von zwei zusätzlichen Positionspunkten bestimmt. Dadurch wird die automatische Berechnung der Parameter für die Position und Ausrichtung des TCP vervollständigt und die Parameter des gewünschten Werkzeugkoordinatensystems werden automatisch berechnet. Die 6-Punkte-Einstellung wird verwendet, wenn die Werkzeugachse am Roboterende nicht senkrecht oder parallel zum Flansch steht. Diese Einstellung ermöglicht die Ausrichtung der Z-Achse des Werkzeugkoordinatensystems mit der Achse am Roboterende. Der Einstellvorgang ist wie folgt:

- 1) Finden Sie einen festen Punkt, der sich in Reichweite des Roboters befindet.
- 2) Klicken Sie auf **Set Position Point 1 (Positionspunkt 1)**, um den Roboter manuell so zu steuern, dass der Endeffektor die Position des Referenzpunktes erreicht. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
- 3) Klicken Sie auf **Set Position Point 2 (Positionspunkt 2)**, um den Roboter manuell so zu steuern, dass der Endeffektor die Position des Referenzpunktes in einem anderen Achsenwinkel als bei Positionspunkt 1 erreicht. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
- 4) Klicken Sie auf **Set Position Point 3 (Positionspunkt 3)**, um den Roboter manuell so zu steuern, dass der Endeffektor die Position des Referenzpunktes in einem anderen Achsenwinkel als bei Positionspunkt 1 und 2 erreicht. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
- Klicken Sie auf Set Position Point 4 (Positionspunkt 4), um den Roboter manuell so zu steuern, dass der Endeffektor die Position des Referenzpunktes in einem anderen Achsenwinkel als bei Positionspunkt 1, 2 und 3 erreicht. Klicken Sie anschließend auf OK. Positionspunkt 4 ist der Ursprung des gewünschten Werkzeugkoordinatensystems.

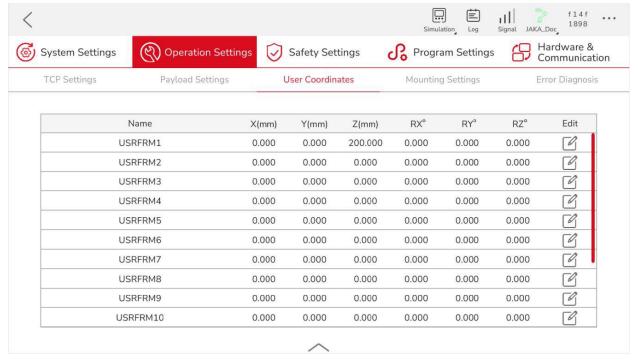
- 6) Klicken Sie auf **Set Position Point 5 (Positionspunkt 5)**, lassen Sie den Positionspunkt 4 unverändert. Bewegen Sie von diesem Punkt aus einer Linie in positiver Richtung der Z-Achse des gewünschten Werkzeugkoordinatensystem, um den Positionspunkt 5 zu generieren. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
- 7) Klicken Sie auf **Set Position Point 6 (Positionspunkt 6)**, lassen Sie den Positionspunkt 5 unverändert. Bewegen Sie von diesem Punkt aus einer Linie in positiver Richtung der XOZ-Ebene des gewünschten Werkzeugkoordinatensystem, um den Positionspunkt 6 zu generieren. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
- 8) Klicken Sie auf **OK**, um die Parameter des gewünschten Werkzeugkoordinatensystems zu generieren. Die Linienrichtung zwischen Positionspunkt 4 und Positionspunkt 5 ist die gewünschte positive Richtung der Z-Achse des Werkzeugkoordinatensystems.
- 9) Im Anschluss werden das Kalibrierungsergebnis und eventuelle Fehler angezeigt.



Illustr. 5-12 TCP 6-Punkte-Einstellung

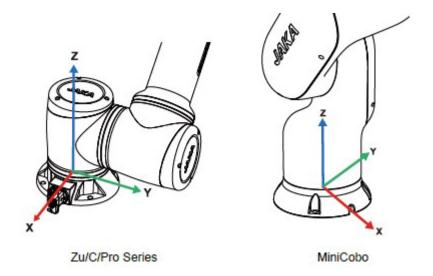
5.2.2 Einstellungen des Benutzerkoordinatensystems

Das Benutzerkoordinatensystem ist ein Koordinatensystem, welches eine manuelle Kalibrierung erfordert. Die Kalibrierung wird vom Roboter auf der Grundlage der Kalibrierungsergebnisse berechnet. Wenn Sie die Position des Werkzeugs ändern, muss nur das Benutzerkoordinatensystem neu kalibriert werden. Die Positionen im Roboterprogramm bleiben unverändert.



Illustr. 5-13 Benutzer-Koordinatensystem Einstellungen

Das Standard-Benutzerkoordinatensystem des Roboters ist das Weltkoordinatensystem. Das Weltkoordinatensystem basiert auf dem Mittelpunkt der Roboterbasis. Falls der Roboter auf einem Tisch montiert wird, ist die Sockelausrichtung, die senkrecht zum Roboter zeigt, die positive Z-Achse, die Richtung der Linie, die den Mittelpunkt des Sockels mit der Schnittstelle des Roboteranschlusskabels verbindet, ist die positive X-Achse. Die positive Y-Achse wird nach der Rechte-Hand-Regel festgelegt. Die Parameter des Weltkoordinatensystems können nicht verändert werden.



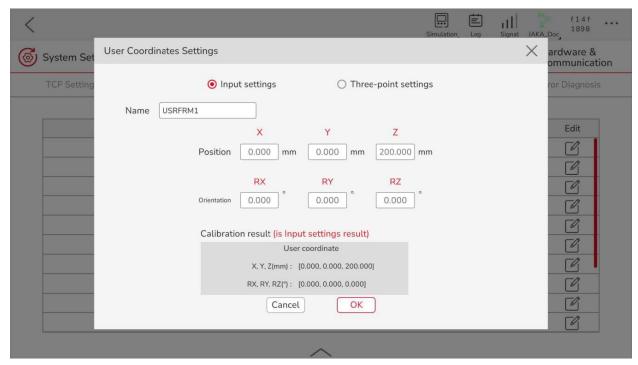
Illustr. 5-14 Benutzer-Koordinatensystem Achsen

Zusätzlich zum Weltkoordinatensystem können Sie in der JAKA-App Benutzerkoordinatensysteme mit veränderbaren Parametern einrichten. Sie können die TCP-Parameter bearbeiten, indem sie die

Eingabeeinstellungen und die 3-Punkte-Einstellungen nutzen.

5.2.2.1 Eingabeeinstellungen

Tragen Sie die Abweichung (Divergenz) des gewünschten Benutzerkoordinatensystems im Verhältnis zum Weltkoordinatensystem in das entsprechende Feld ein und klicken Sie auf **OK**. Das Kalibrierungsergebnis erscheint danach.



Illustr. 5-15 Eingabeeinstellungen

5.2.2.2 3-Punkte-Einstellungen

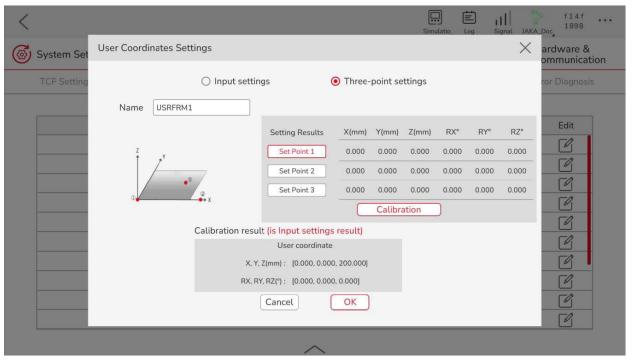
Die Parameter der X-, Y- und Z-Achse des gewünschten Benutzerkoordinaten werden automatisch aus den drei, vom Benutzer festgelegten, Positionspunkten berechnet. Die drei Positionspunkte werden wie folgt definiert:

- 1) Positionspunkt 1: Der Ursprung des Benutzerkoordinatensystems
- 2) Positionspunkt 2: Beliebiger Punkt in der positiven Richtung der X-Achse des Benutzerkoordinatensystems.
- Positionspunkt 3: Beliebiger Punkt auf dem ersten Quadranten der XOY-Ebene des Benutzerkoordinatensystems

Das Kalibrierungsergebnis erscheint danach.



Das gewählte Koordinatensystem bestehend aus Positionspunkt 1, 2 und 3 sollte konsistent sein.



Illustr. 5-16 3-Punkte-Einstellungen

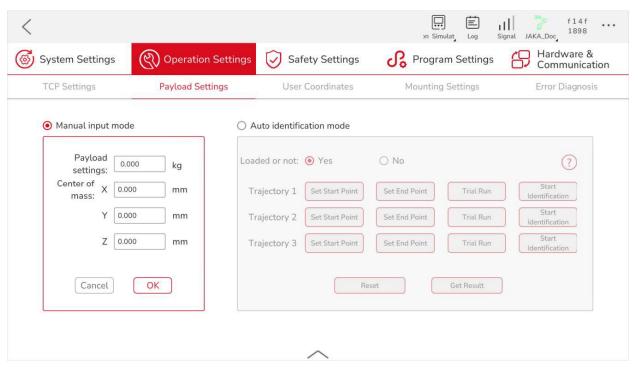
5.2.3 Einstellungen der Nutzlast

Die Nutzlast bezieht sich auf die Masse und den Schwerpunkt jedes Objekts, welches am Roboterende angebracht wird. Nutzlastinformationen müssen korrekt eingestellt werden, damit die Steuerung den tatsächlichen Arbeitszustand des Roboters präzise berechnen kann. Wenn die Nutzlast richtig eingestellt ist und der Roboterflansch nach unten zeigt, bleibt das Roboterende in Position, ohne abzudriften, sobald die Drag-Taste gedrückt wird, um den Roboter manuell zu bewegen.



VORSICHT

Die eingestellte Nutzlast darf nicht von der tatsächlichen Nutzlast abweichen. Das kann dazu führen, dass die Robotersteuerung eine Kollision falsch erkennt und der Roboter anhält oder beschädigt wird. Stellen Sie die Nutzlast korrekt ein.



Illustr. 5-17 Nutzlast-Einstellungen

Die Nutzlast kann wie folgt eingestellt werden:

1) Manuell:

Sie erhalten die genauen Nutzlastinformationen durch die Berechnung bzw. Messung. Tragen Sie in das entsprechende Eingabefeld die korrekte Masse und Schwerpunktmasse ein und klicken Sie auf **OK**.



ANMERKUNG

Die Schwerpunktmasse ist ein relativer Begriff. Sie ist bezogen auf die Flanschmitte am Roboterende und die X-, Y- und Z-Werte der Schwerpunktmasse sind räumliche Werte im Flanschkoordinatensystem. Zur Verbesserung der Messgenauigkeit der Schwerpunktmasse, sind Berechnungen mit einer 3D-Konstruktionssoftware empfohlen.

2) Automatisch:

Um die Masse und den Masseschwerpunkt zu berechnen, werden die Drehmomente der Achsen 3, 4, 5 und 6 des Roboters sowohl im beladenen als auch im unbeladenen Zustand berechnet. Somit wird die Masse und der Masseschwerpunkt der Nutzlast ermittelt. Die Einstellungsschritte dazu sind folgende:

Schritt 1: Der Roboter muss dieselbe Bahn in zwei verschiedenen Zuständen absolvieren (unbelastet und mit der zu identifizierenden Last). Zuerst wird der Modus mit der Nutzlast ausgewählt. Wenn der Roboter beladen ist, muss er in die Positionen 0°, 90°, 0°, 180° und 0° gebracht und in einem vertikalen Zustand gehalten werden. Diese Ausrichtung dient als Referenzausrichtung für den Prozess.

Schritt 2: In diesem Schritt wird die Bewegungsbahn des Roboters ermittelt. Klicken Sie auf **Set Start Point**, um die manuelle Einstellungsoberfläche aufzurufen. Folgende Einschränkungen müssen für den Startpunkt der Spur 1 eingehalten werden:

- Achse 2 bei 90°
- Achse 3 bei 0°
- Achse 4 im Bereich von -60° bis 60°
- Achse 5 bei 180°
- Winkel der Achse 4 und Achse 6 sollte gleich sein.

Speichern Sie die Einstellungen und verlassen Sie die Oberfläche zur manuellen Einstellung. Klicken Sie auf Set End Point. Die Grenzbedingung ist die gleiche wie die von Set Start Point, jedoch ist der Winkelunterschied zwischen dem Startpunkt und dem Endpunkt von Achse 4 mehr als 10°. Speichern Sie die Einstellungen und verlassen Sie die Oberfläche zur manuellen Einstellung. Drücken und halten Sie Set Start Point, um zum Startpunkt zurückzukehren. Drücken und halten Sie Trail Run, um vom Startpunkt zum Endpunkt der entsprechenden Bahn zu gelangen. Achten Sie darauf, dass die Bewegungsbahn nicht gestört wird. Klicken Sie auf Start Identification. Falls der Roboter nicht am Startpunkt steht, wird er aufgefordert sich dorthin zu bewegen. Nachdem die Bewegungsbahn durchlaufen ist, wechselt die Schaltfläche Start Identification zu Idenification Complete.

Schritt 3: Klicken Sie auf Set Start Point der Spur 3, um die manuelle Einstellungsoberfläche aufzurufen. Folgende Einschränkungen müssen für den Startpunkt der Spur 2 eingehalten werden:

- Achse 2 bei 90°
- Achse 3 bei 0°
- Achse 4 im Bereich von -60° bis 60°
- Achse 5 bei 180°
- Winkel der Achse 6 ist um 90° größer als der Winkel der Achse 4.

Speichern Sie die Einstellungen und verlassen Sie die Oberfläche zur manuellen Einstellung. Klicken Sie auf Set End Point. Die Grenzbedingung ist die gleiche wie die von Set Start Point, jedoch ist der Winkelunterschied zwischen dem Startpunkt und dem Endpunkt von Achse 4 mehr als 10°. Speichern Sie die Einstellungen und verlassen Sie die Oberfläche zur manuellen Einstellung. Drücken und halten Sie Set Start Point, um zum Startpunkt zurückzukehren. Drücken und halten Sie Trail Run, um vom Startpunkt zum Endpunkt der entsprechenden Bahn zu gelangen. Achten Sie darauf, dass die Bewegungsbahn nicht gestört wird. Klicken Sie auf Start Identification. Falls der Roboter nicht am Startpunkt steht, wird er aufgefordert sich dorthin zu bewegen. Nachdem die Bewegungsbahn durchlaufen ist, wechselt die Schaltfläche Start Identification zu Idenification Complete.

Schritt 4: Klicken Sie auf Set Start Point der Spur 4, um die manuelle Einstellungsoberfläche aufzurufen. Folgende Einschränkungen müssen für den Startpunkt der Spur 3 eingehalten werden:

- Achse 2 bei 90°
- Achse 3 bei 0°
- Achse 4 bei 0°
- Achse 5 im Bereich von 170° bis 180°.

Speichern Sie die Einstellungen und verlassen Sie die Oberfläche zur manuellen Einstellung. Klicken Sie auf Set End Point. Folgende Einschränkungen müssen für den Endpunkt der Spur 2 eingehalten werden:

- Achse 2 bei 90°
- Achse 3 bei 0°
- Achse 4 bei 0°
- Achse 5 im Bereich von 180° bis 190° und die Summe der Anfangswinkelwerte von Achse 5 ist 360°
- Winkel der Achse 6 ist derselbe wie der Winkel von Startpunkt 6.

Speichern Sie die Einstellungen und verlassen Sie die Oberfläche zur manuellen Einstellung. Drücken und halten Sie **Set Start Point**, um zum Startpunkt zurückzukehren. Drücken und halten Sie **Trail Run**, um vom Startpunkt zum Endpunkt der entsprechenden Bahn zu gelangen. Achten Sie darauf, dass die Bewegungsbahn nicht gestört wird. Klicken Sie auf **Start Identification**. Falls der Roboter nicht am Startpunkt steht, wird er aufgefordert sich dorthin zu bewegen. Nachdem die Bewegungsbahn durchlaufen ist, wechselt die Schaltfläche **Start Identification** zu **Idenification Complete**.

Schritt 5: Nachdem Sie bestätigt haben, dass die drei Bewegungsbahnen mit Nutzlast identifiziert worden sind, entfernen Sie die Nutzlast und klicken Sie auf **No**, um zum Modus ohne Nutzlast zu wechseln. Beim Modus ohne Nutzlast müssen Sie die Bewegungsbahn nicht zurücksetzten. Der Betrieb von drei Bewegungsbahnen wird nacheinander abgeschlossen. Nach der Identifizierung der Nutzlast, werden relevante Daten für die Nutzlast und den Masseschwerpunkt automatisch berechnet und aktualisiert.



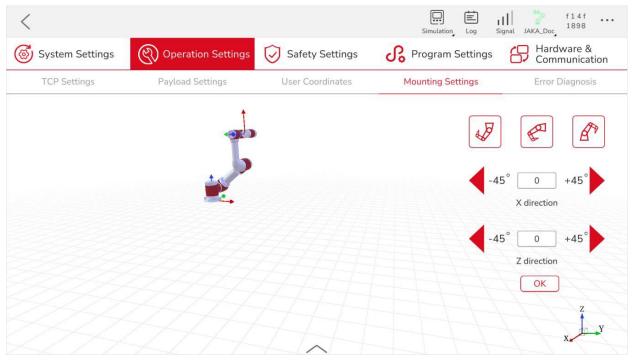
ANMERKUNG

Wenn eine der Einschränkungen nicht erfüllt ist, erscheint in der JAKA-App ein Popup-Fenster mit der entsprechenden Information.

5.2.4 Montageeinstellungen

Der Roboter kann in jedem beliebigen Winkel installiert werden. Nachdem der Roboter montiert wurde, müssen Informationen zur Montageausrichtung des Roboters in die JAKA-App eingegeben werden. Auf diesem Weg wird die Betriebssicherheit des Roboters gewährleistet. Klicken Sie auf **Settings > Operation Settings > Mounting Settings** in der Funktionsleiste und passen Sie die Montageausrichtung des

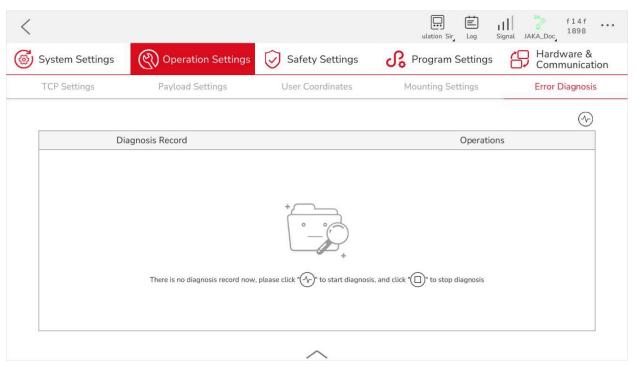
Roboters in der Software entsprechend der tatsächlichen Montageausrichtung an. Klicken Sie auf die obere rechte Seite der Oberfläche und bestimmen Sie, ob es eine Decken-, Wand- oder Tischmontage ist. Standardmäßige Einstellung ist die Tischmontage. Um sicher zu stellen, dass die Montageausrichtung des Roboters in der Software mit der tatsächlichen Montageausrichtung übereinstimmt, klicken Sie auf die rote Dreieckschaltfläche und passen Sie den Wert (Winkel) manuell an. Klicken Sie **OK**, um die Einstellungen zu bestätigen.



Illustr. 5-18 Montage

5.2.5 Fehlerdiagnose

Bei einer Störung des Roboters werden Informationen über die Störung automatisch von der Steuerung als ZIP-Datei gespeichert. Die Datei ist nach der aktuellen Systemzeit benannt. Falls keine Störung vorhanden ist, können Sie die Diagnose auch manuell auf der Fehlerdiagnose-Oberfläche aufrufen.



Illustr. 5-19 Fehlerdiagnose

Ó	Fehlerdiagnose exportieren		
III	Fehlerdiagnose löschen		
69	Fehlerdiagnose starten		
(4-)	Fehlerdiagnose läuft		
0	Fehlerdiagnose anhalten		

Tbl. 5-1 Fehlerdiagnose

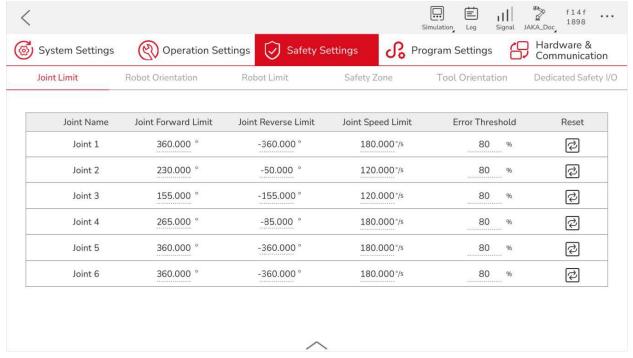


Nachdem Sie das erste Mal auf die Schaltfläche **Diagnose** geklickt haben, können Sie erneut auf die Schaltfläche **Diagnose** klicken, um die Diagnosezeit zu verlängern.

5.3 Sicherheitseinstellungen

5.3.1 Grenzwerteinstellungen der Achsen

In der Schnittstelle für die Grenzwerteinstellungen der Achsen können Sie den weichen Grenzwinkel, die Geschwindigkeitsbegrenzung und die Fehleralarmschwelle für jede einzelne Achse einstellen.



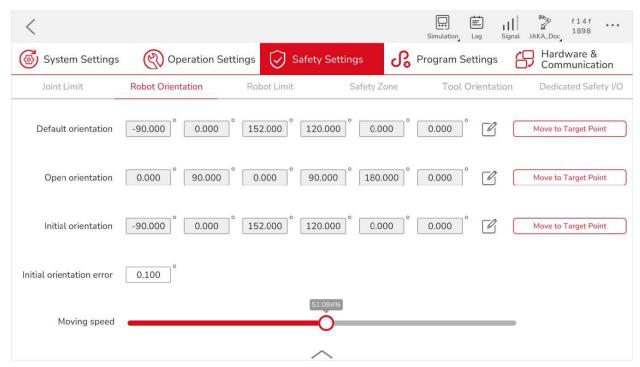
Illustr. 5-20 Fehlerdiagnose



Die Fehleralarmschwelle bezieht sich auf die Alarmmeldung des Roboters, wenn der Offset-Fehler der Roboterbewegung größer als die Alarmschwelle ist. Der Standardwert ist 80%.

5.3.2 Einstellungen der Roboterausrichtung

Drei verschiedene Ausrichtungen können in der entsprechenden Schnittstelle eingestellt werden. Die Default-Ausrichtung (**Default Orientation**) ist die Ausrichtung des Roboters für den Transport bzw. die Verpackung. Die offene Ausrichtung (**Open-Orientation**) oder auch als Nullausrichtung bezeichnet, wird für die mechanische Nullkalibrierung verwendet. Die Anfangsausrichtung (**Initial Orientation**) ist eine Sicherheitsausrichtung, welche vom Benutzer bearbeitet/festgelegt werden kann. Sobald die Anfangsausrichtung festgelegt worden ist, kann sie vom Roboter durch das Drücken der Home-Taste am Bediengriff erreicht werden. Sobald der Roboter die Anfangsausrichtung erreicht hat, kann die E/A-Funktion Anfangsausrichtung (**Initial Orientation**) ausgelöst werden.



Illustr. 5-21 Roboterausrichtung

In den Einstellungen der Roboterausrichtung kann auch ein Sicherheitsfehler eingestellt werden (Anfangsausrichtungsfehler). Dieser tritt auf, wenn die Differenz zwischen allen Achsen und den Achsen der Sicherheitsausrichtung innerhalb dieses Fehlerbereichs liegt. Die DO-Funktion (DO steht für digitaler Ausgang) der Sicherheitsausrichtung wird ausgelöst.

TP.	Die Position der Anfangsausrichtung	
-	bearbeiten.	
	Drücken und halten der Taste, um den	
Meys to Target Foint	Roboter in die Anfangsausrichtung zu	
	bewegen.	
	Die Geschwindigkeit des Roboters bei der	
	Bewegung in die Anfangsausrichtung	
	anpassen.	

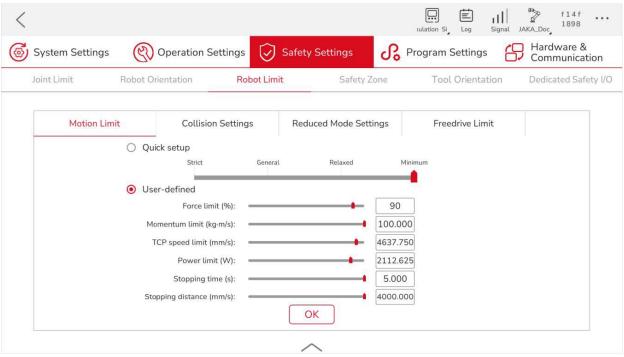
Tbl. 5-2 Roboterausrichtung

5.3.3 Grenzwerteinstellungen des Roboters

Folgende Einstellungen können in dieser Schnittstelle verändert/festgelegt werden: Bewegungsbegrenzung (Motion Limit), Einstellungen der Kollisionserkennung (Collision Settings), Einstellungen für den reduzierten Modus (Reduced Mode Settings) und Freedrive-Modus-Begrenzung (Freedrive Limit).

5.3.3.1 Bewegungsbegrenzung

Die Bewegung des Roboters kann durch zwei Einstellungsmethoden begrenzt werden: Schnelleinstellung (Quick Setup) und die benutzerdefinierte Einstellung (Quick Setup) durch Ziehen des Schiebereglers eingestellt. Bei den benutzerdefinierten Einstellungen können die einzelnen Werte wie Kraft-, Momentum-, TCP-Geschwindigkeits-, Leistungs-, Anhaltezeit- und Anhaltedistanzbegrenzung durch Ziehen der jeweiligen Schieberegler eingestellt werden. Alternativ können die Werte auch per Hand eingegeben werden. Die Kraftbegrenzung steht für den Kraftwert, welcher erforderlich ist, um eine Kollisionswarnung zu verursachen, sobald der Roboter mit seiner Umgebung kollidiert. Je höher der eingestellte Prozentsatz, desto höher muss der Kraftwert sein, der zum Anhalten des Roboters erforderlich ist. Die Begrenzungen für das Momentum, die TCP-Geschwindigkeit, Leistung, Anhaltezeit und Anhaltedistanz beziehen sich auf die Geschwindigkeit des Roboters und je kleiner der Einstellungswert ist, desto langsamer bewegt sich der Roboter. Die Einstellungen werden automatisch gespeichert. Sobald Sie also zwischen den einzelnen Methoden der Kollisionseinstellungen wechseln, werden die Werte angezeigt, welche bei der letzten Einstellung dieser Methode eingestellt wurden. Eine Ausnahme davon ist die Kraftbegrenzung, welche sich beim Wechsel der Methode nicht ändert. Es wird nur der letzte Einstellungswert angezeigt.

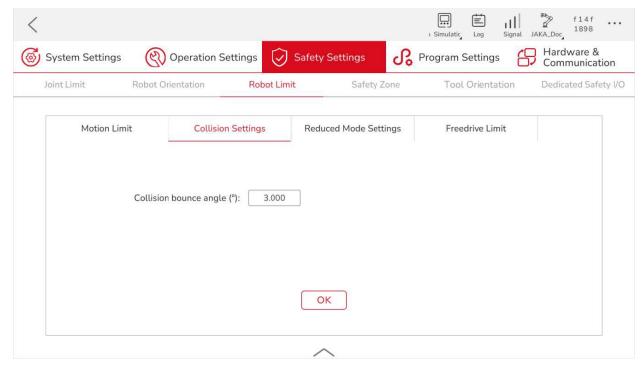


Illustr. 5-22 Einstellungen Bewegungsbegrenzung

5.3.3.2 Einstellungen der Kollisionserkennung

Im manuellen Betrieb wird der Roboter, unabhängig davon, ob er sich bewegt oder stillsteht, bei einer Kollision nicht zurückprallen. Wenn die externe Krafteinwirkung groß genug ist, kann der Roboter innerhalb eines bestimmten Bereichs bewegt werden. Wenn der Roboter ein Programm ausführt, stoppt bei einer

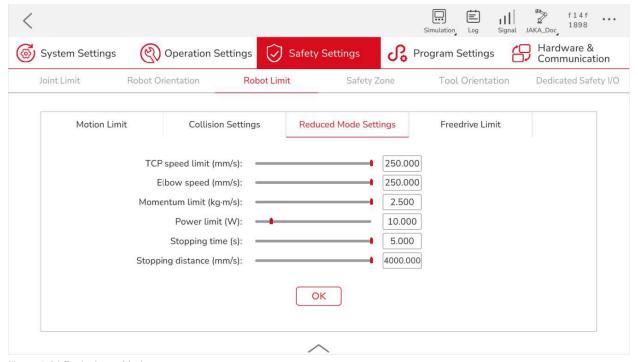
Kollision (die Rückprallposition der Achse weicht um etwa 1° von der Programmposition) die Roboterbewegung und das Programm wird beendet. Bei einer schweren Kollision (die Rückprallposition der Achse weicht um etwa 3,6° von der Programmposition) stoppt der Roboter und wird deaktiviert. In dieser Schnittstelle können Sie den Winkel des Rückpralls in einem Bereich von 0° bis 3° einstellen.



Illustr. 5-23 Einstellungen Kollision

5.3.3.3 Einstellungen des reduzierten Modus

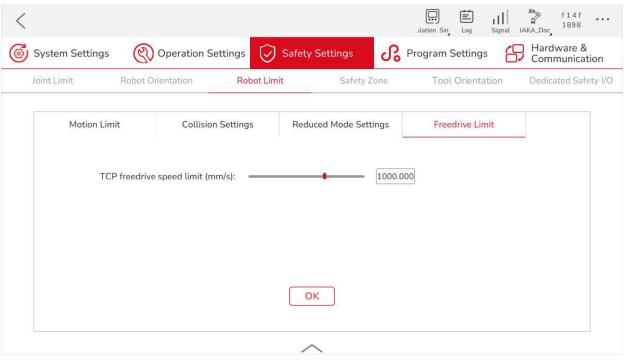
In der Schnittstelle reduzierter Modus (Reduced Mode Settings) können Sie die TCP-Geschwindigkeit, Achsen-Geschwindigkeit, Momentum, Leistung, Anhaltezeit und Anhaltedistanz festlegen. Die Einstellungen können auf zwei Arten verändert werden. Durch ziehen des Schiebereglers oder durch Eingabe der Werte. Klicken Sie anschließend auf OK, um die Einstellungen zu übernehmen. Die Sicherheitsprüfsumme (Safety Checksum) wird dementsprechend verändert. Der Standardgrenzwert ist der Maximalwert für den angeschlossenen Roboter.



Illustr. 5-24 Reduzierter Modus

5.3.3.4 Freedrive-Begrenzung

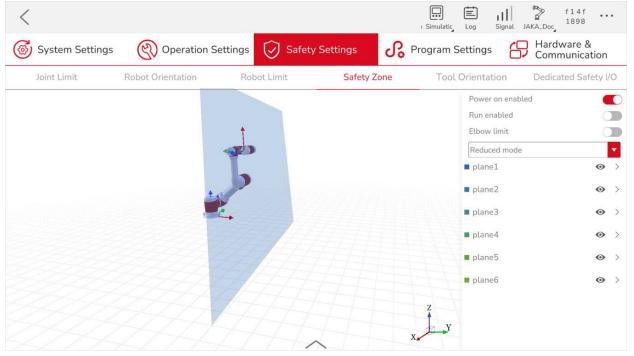
Die Freedrive-Geschwindigkeit des Roboter-TCP kann in der Freedive-Schnittstelle (Freedrive Limit) in einem Bereich von 50 bis 1500 mm/s eingestellt werden. Sobald die eingestellte Geschwindigkeit überschritten wird, hält der Roboter an, bleibt aktiv und schaltet der Freedrive-Modus aus. Diese Geschwindigkeitsbegrenzung gilt nur für die TCP-Geschwindigkeit beim Freedrive-Modus. Sie wird nicht von der TCP-Geschwindigkeit, welche in der Schnittstelle zur Bewegungsbegrenzung und den reduzierten Modus festgelegt wurde.



Illustr. 5-25 Freedrive-Modus

5.3.4 Einstellungen der Sicherheitszone

Um zu verhindern, dass der Roboter während des Betriebs mit anderen Objekten kollidiert, können Sie eine Sicherheitszone (**Safety Zone**) in den Sicherheitseinstellungen (**Safety Settings**) erstellen. Durch die Sicherheitszone wird die Bewegung des Robotes und der Ellbogenachse (Achse 3) eingeschränkt.

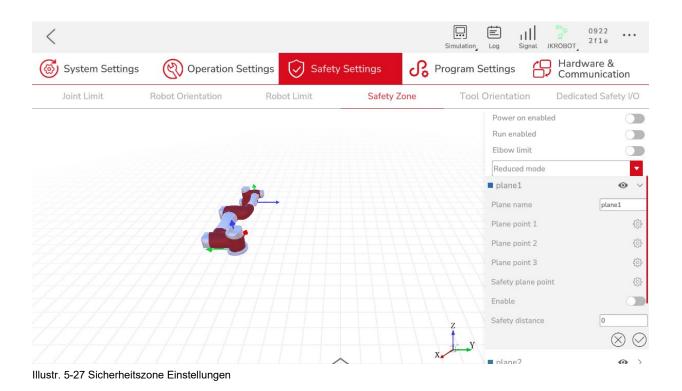


Illustr. 5-26 Sicherheitszone

Die Sicherheitszone lässt sich durch zwei verschiedene Methoden aktivieren. Die erste Methode (Power on enabled) aktiviert die Sicherheitszone, sobald der Roboter eingeschaltet ist. Die zweite Methode (Run enabled) aktiviert die Sicherheitszone, sobald das Programm des Roboters in der JAKA-App ausgeführt wird. Die Sicherheitszone ist nicht aktiv, wenn der Roboter sich im Freedrive-Modus oder manuellen Betrieb befindet oder durch ein SDK (Software Development Kit) gesteuert wird. Sobald der Schalter zur Begrenzung der Bewegung der Achse 3 (Elbow limit) eingeschaltet ist, wird die Sicherheitszone auf den Ellbogen (Achse 3) ausgeweitet. Sie können im Dropdown-Menü bestimmen, in welchen Zustand der Roboter übergeht, nachdem er die Sicherheitszone erreicht hat. Folgende Zustände können im Dropdown-Menü bestimmt werden: Roboter-Stopp (Stop), Schutzstopp (Protective stop) oder reduzierter Modus (Reduced mode). Sobald die Sicherheitszone im Modus Roboter-Stopp (Stop) erreicht wird, stoppt der Roboter, das Programm wird beendet und der Roboter deaktiviert. Sie können den Roboter innerhalb der Sicherheitszone wieder aktivieren. Sobald die Sicherheitszone im Modus Schutzstopp (Protective stop) erreicht wird, bremst der Roboter ab, bis er zum Stillstand kommt und die Meldung "Safety plane protective stop" (Schutzstopp der Sicherheitszone) erscheint am Bildschirm. Falls der Roboter erneut die Sicherheitszone erreicht, wird der Schutzstopperneut aktiviert. Drücken Sie auf OK, um den Roboter wieder aus dem Modus Schutzstopp zu bringen. Der Roboter kann den Schutzstopp-Modus ebenfalls verlassen und sich durch die Sicherheitszone bewegen, in dem er den Sicherheits-DI zum Zurücksetzen des Schutzstopps aktiviert. Sobald die Sicherheitszone im reduzierten Modus (Reduced mode) erreicht wird, geht der Roboter in den reduzierten Modus (Reduced mode) über (TCP-Geschwindigkeit ≤ 250 mm/s) und die Meldung "Robot enters the reduced mode" (Roboter geht in reduzierten Modus über) erscheint am Bildschirm. Klicken Sie auf **OK** und der Roboter bleibt im reduzierten Modus so lange, bis er nicht wieder die Sicherheitszone erreicht.

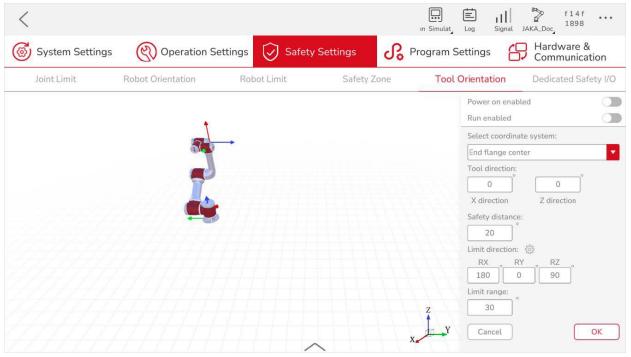
Sie können sechs verschiedene Ebenen der Sicherheitszone einstellen. Keine der sechs Ebenen ist begrenzt. Sie stellen die Ebenen wie folgt ein:

- 1) Klicken Sie auf >, um die Liste zu öffnen und die Sicherheitszone zu bearbeiten.
- 2) Benennen Sie die Begrenzung.
- 3) Klicken Sie auf > jeweils hinter Begrenzung 1,2 und 3, um die Schnittstelle zur manuellen Bearbeitung aufzurufen. Legen Sie die Position der Punkte 1 bis 3 fest (ursprünglicher TCP) und die Steuerung berechnet automatisch die Sicherheitszone.
- 4) Klicken Sie auf , um die Schnittstelle für den manuellen Betrieb aufzurufen. Bewegen Sie den Roboter auf die sichere Seite der Sicherheitszone und klicken sie auf **OK**. Der Sicherheitspunkt wird dazu verwendet, um die sichere Seite der Sicherheitszone zu bestimmen.
- 5) Der Sicherheitsabstand (**Safety distance**) bezieht sich auf den Abstand zwischen dem Ende des Roboters und der Sicherheitszone (wird in mm dargestellt). Sobald der Sicherheitsabstand kleiner oder gleich dem vom Benutzer eingestellten Wert ist, wird die der Sicherheitszustand ausgelöst und der Zustand des Roboters ändert sich.
- 6) Aktivieren Sie die Schaltfläche **Enable** (aktivieren).



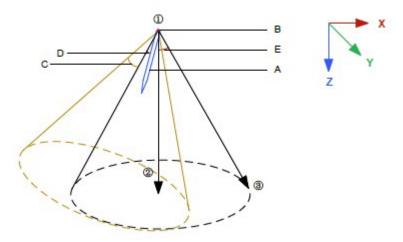
5.3.5 Einstellungen der Werkzeugausrichtung

Um Kollisionen zwischen dem Endwerkzeug und dem Roboter oder der Umgebung zu vermeiden, kann ein konusförmiger Grenzbereich (**Tool Orientation**) eingestellt werden. Der Grenzbereich schränkt die Bewegung des Endwerkzeugs innerhalb des eingestellten Bereichs ein.



Illustr. 5-28 Werkzeugausrichtung

Die schematische Darstellung ist folgende:



Illustr. 5-29 Werkzeugausrichtung Schema

A: Werkzeug

B: Ausgangspunkt des gewählten Koordinatensystems

C: Offset-Winkel (Versatzwinkel) der Werkzeugausrichtung, Offset (Versatz) der X-Achse

D: Sichere Entfernung

E: Begrenzung

Die Werkzeugausrichtung kann durch zwei Methoden aktiviert werden. Einerseits beim Einschalten des Roboters (Power on enabled) und die zweite Methode ist beim Ausführen des Programms (Run enabled). Im Freimodus (Freedrive) und manuellen Betrieb ist die Werkzeugausrichtung nicht aktiv. Das Als Koordinatensystem (Select coordinate system) kann die Mitte des Flansches (End flange center) oder das Werkzeugkoordinatensystem (Tool coordinate system) eingestellt werden. Das Einstellen des Koordinatensystems dient zur Bestimmung des Apex-Position (Scheitelpunkt) des Werkzeugs und des konusförmigen Grenzbereichs. Die Apex-Position (Scheitelpunkt) ist der Ausgangspunkt des Koordinatensystems. Die Werkzeugrichtung (Tool direction) bestimmt die Richtung des Werkzeugs. Der Offset-Winkel (Versatzwinkel) bezieht sich auf das gewählte Koordinatensystem in der X- oder Z-Achse. Der Abstand zwischen dem Werkzeug und der eingestellten Werkzeugabgrenzung wird als sichererer Abstand (Safe distance) bezeichnet. Der Bereich kann zwischen 0 und dem eingestellten Grenzwert sein. Wenn dieser Abstand kleiner als der eingestellte sichere Abstand (Safe distance) ist, erscheint das Pop-Up-Fenster "About to exceed the orientation safety limit." ("Wert des sicheren Abstands überschritten."). Sobald das Werkzeug die Werkzeugabgrenzung erreicht, stoppt der Roboter und deaktiviert sich. Das Pop-Up-Fenster "Robot exceeds orientation limit and performs protective stop." ("Roboter überschreitet Ausrichtungsgrenze und führt einen Schutzstopp aus."). Um die Position und das Ausmaß der Werkzeugbegrenzung zu bestimmen, dient die Begrenzungsrichtung (Limit direction). Zwei Einstellungsmethoden sind dafür möglich:

- 1) Klicken Sie auf neben **Limit direction**, um die Einstellungen der Werkzeugbegrenzung zu bearbeiten. Hier können Sie den Bezugspunkt (datum point), den Punkt der Zentralachse und den Begrenzungspunkt bestimmen. Durch diese drei Punkte berechnet die Steuerung den konusförmigen Bereich automatisch.
- 2) Geben Sie den Winkel RX, RY, RZ und den Winkel des begrenzten Bereichs (beträgt zwischen 5-180°) ein. Die Winkelangaben RX, RY und RZ sind die Rotationswinkel um die X-, Y- und Z-Achse des Weltkoordinatensystems. Die negative Z-Achse des Weltkoordinatensystems ist die Richtung der Mittellinie des konusförmigen Grenzbereichs. Der begrenzte Bereich ist der Winkel zwischen der Mittellinie des konusförmigen Bereichs und der Begrenzung desselben.



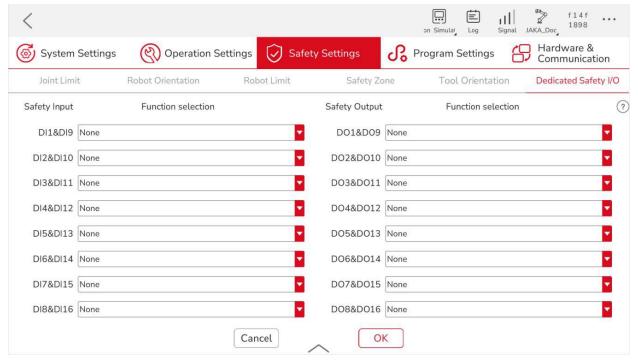
Wenn sich der Roboter bewegt, verschiebt sich der konusförmige Bereich im Weltkoordinatensystem nur entsprechend der Richtung der Bewegung des Roboters.

5.3.6 Dedizierte E/A-Sicherheitseinstellungen

5.3.6.1 CAB 2.1

Die dedizierte Schnittstelle für E/A-Sicherheitseinstellungen für CAB 2.1 wird in der Abbildung 5-30 dargestellt. Sie verfügt über acht Kanäle mit Multiplex-Sicherheits-E/A. Alle digitalen Ein- und Ausgänge unterstützen die gleichen Funktionen.

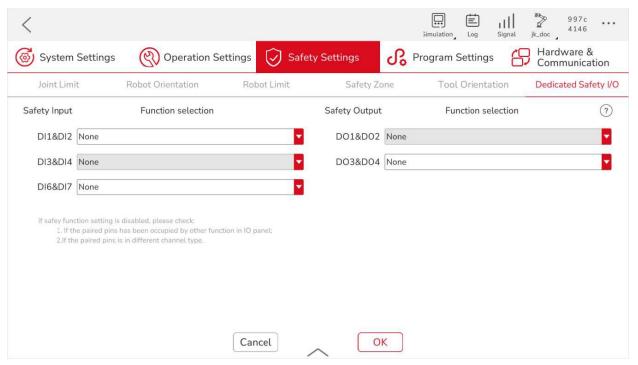
Deaktivieren Sie den Roboter und schalten Sie ihn aus. Klicken Sie anschließend auf **Settings > Safety Settings > Dedicated Safety I/O**, um die Konfigurationsschnittstelle für die Sicherheits-E/A aufzurufen. Klicken Sie auf das Dropdown-Menü, um den entsprechenden Sicherheits-E/A zu konfigurieren.



Illustr. 5-30 Dedizierte E/A-Schnittstellen CAB 2.1

5.3.6.2 MiniCab

Die dedizierte Schnittstelle für E/A-Sicherheitseinstellungen des MiniCab verfügt über zwei Multiplex-Sicherheits-E/A und einem digitalen Sicherheitseingang. Alle vier digitalen Ein- und Ausgänge unterstützen die gleichen Funktionen. Die Ein- und Ausgänge 7 und 8 können nur als Schutzstopp (Protective stop) oder Keiner (None) konfiguriert werden. Standardmäßig sind sie als Schutzstopp (Protective stop) konfiguriert. Eine Risikobeurteilung muss vor der Deaktivierung des Schutzstopps erfolgen. Nach der Deaktivierung des Schutzstopps werden die digitalen Ein- und Ausgänge 6 und 7 automatisch aktiviert und in den standardmäßig eingestellten Zustand gesetzt. Falls Sie den Schutzstopp wieder aktivieren wollen, müssen Sie die digitalen Ein- und Ausgänge 6 und 7 in den Eingabemodus (Input mode) setzen und Keiner (None) in der Funktionsleiste auswählen. Deaktivieren und schalten Sie den Roboter aus. Klicken Sie auf Settings > Safety Settings > Dedicated Safety I/O, um die Schnittstelle für E/A-Sicherheitseinstellungen aufzurufen. Klicken Sie auf das Dropdown-Menü neben dem entsprechenden Eingang/Ausgang, um ihn zu konfigurieren.



Illustr. 5-31 Dedizierte E/A-Schnittstellen MiniCab



Eine Schnittstelle kann nicht gleichzeitig digitaler Eingang und Ausgang sein. Die Sicherheits-E/A ist mit dualer Redundanz ausgelegt. Sie müssen ein Paar der E/A-Schnittstellen gleichzeitig auf denselben Zustand einstellen.

5.3.6.3 Beschreibung der Sicherheits-E/A

In den Sicherheitseinstellungen können die Ein- und Ausgänge des Schaltschranks mit Sicherheitssignalen verknüpft werden. Die Ein- und Ausgänge des Schaltschranks können als Sicherheits-E/A konfiguriert werden, um die Sicherheitsfunktionen des Roboters zu steuern und den Sicherheitsstatus des Roboters zu überwachen. Der Sicherheitsstatus ist in folgender Tabelle dargestellt:

Sicherheitseinstellung	Beschreibung CAB 2.1	Beschreibung MiniCab	Тур
Zusätzliches Not-Aus	Wenn das	Wenn das	
	Eingangssignal LOW ist,	Eingangssignal HIGH ist,	Ein nan n
	wird ein Not-Aus	wird ein Not-Aus	Eingang
	ausgeführt.	ausgeführt.	
Zusätzlicher Schutzstopp	Wenn das	Wenn das	
	Eingangssignal LOW ist,	Eingangssignal HIGH ist,	Ein nan n
	wird ein Schutzstopp	wird ein Schutzstopp	Eingang
	ausgeführt.	ausgeführt.	

	\\\.	Warra da a	
	Wenn das	Wenn das	
	Eingangssignal von LOW	Eingangssignal von	
Schutzstopp-Reset	zu HIGH wechselt, wird	HIGH zu LOW wechselt,	Eingang
	der Schutzstopp-Reset	wird der Schutzstopp-	
	ausgeführt.	Reset ausgeführt.	
	Wenn das	Wenn das	
	Eingangssignal LOW ist,	Eingangssignal HIGH ist,	
Reduzierter Modus	wird der Roboter in den	wird der Roboter in den	Eingang
	reduzierten Modus	reduzierten Modus	
	versetzt.	versetzt.	
	Wenn die Positionen 1	Wenn die Positionen 1	
	und 3 LOW sind, grenzt	und 3 HIGH sind, grenzt	
	der Roboter die 3-Punkt-	der Roboter die 3-Punkt-	
3-Punkt-Freigabe	Freigabe ein und wenn	Freigabe ein und wenn	Eingang
	die Position 2 HIGH ist	die Position 2 LOW ist	
	die Begrenzung der 3-	die Begrenzung der 3-	
	Punkt-Freigabe ungültig.	Punkt-Freigabe ungültig.	
	Im aktivierten	Im aktivierten	
	Roboterzustand wird die	Roboterzustand wird die	
Kollisionserkennung	Kollisionserkennung des	Kollisionserkennung des	
ausschalten	Roboters beim	Roboters beim fallenden	Eingang
	steigenden Signal	Signal ausgeschaltet.	
	ausgeschaltet.		
	Im aktivierten	Im aktivierten	
	Roboterzustand wird bei	Roboterzustand wird bei	
	steigender Signalflanke	fallender Signalflanke die	
	die	Kollisionsempfindlichkeit	
	Kollisionsempfindlichkeit	des Roboters auf Stufe 1	
	des Roboters auf Stufe 1	gesetzt. Je niedriger der	
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 1	gesetzt. Je niedriger der	Wert, desto höher ist die	Eingang
Tromoromounipimanomicia etare :	Wert, desto höher ist die	Kollisionsempfindlichkeit.	gag
	Kollisionsempfindlichkeit.	Falls mehrere Stufen	
	Falls mehrere Stufen	gleichzeitig ausgelöst	
	gleichzeitig ausgelöst	werden, wird die höhere	
	werden, wird die höhere	Stufe bevorzugt.	
	Stufe bevorzugt.	Im aktivierter	
	Im aktivierten	Im aktivierten	
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 2	Roboterzustand wird bei	Roboterzustand wird bei	
	steigender Signalflanke	fallender Signalflanke die	Eingang
	die	Kollisionsempfindlichkeit	
	Kollisionsempfindlichkeit	des Roboters auf Stufe 2	

des Roboters auf Stufe 2 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Eingang Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt.
Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei fallender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei fallender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei fallender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei fallender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 Gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst Werden, wird die höhere Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei fallender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Stufe bevorzugt. Im aktivierten Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst Im aktivierten Roboterzustand wird bei fallender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Im aktivierten Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 Gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst Im aktivierten Roboterzustand wird bei fallender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Roboterzustand wird bei steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
steigender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst fallender Signalflanke die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
die Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 3 des Roboters auf Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Wort, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 Gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen Gleichzeitig ausgelöst Werden, wird die höhere
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit. Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
werden, wird die höhere Stufe bevorzugt.
Stufe bevorzugt.
Im aktivierten Im aktivierten
Roboterzustand wird bei Roboterzustand wird bei
steigender Signalflanke fallender Signalflanke die
die Kollisionsempfindlichkeit
Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 4
des Roboters auf Stufe 4 gesetzt. Je niedriger der
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 4 gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die Eingang
Wert, desto höher ist die Kollisionsempfindlichkeit.
Kollisionsempfindlichkeit. Falls mehrere Stufen
Falls mehrere Stufen gleichzeitig ausgelöst
gleichzeitig ausgelöst werden, wird die höhere
werden, wird die höhere Stufe bevorzugt.
Stufe bevorzugt.
Im aktivierten Im aktivierten
Roboterzustand wird bei Roboterzustand wird bei
steigender Signalflanke fallender Signalflanke die
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 5 die Kollisionsempfindlichkeit Eingang
Kollisionsempfindlichkeit des Roboters auf Stufe 5
des Roboters auf Stufe 5 gesetzt. Je niedriger der
gesetzt. Je niedriger der Wert, desto höher ist die

	Mort docts häh:!	Valliaiana amenfir all'alata '	
	Wert, desto höher ist die	Kollisionsempfindlichkeit.	
	Kollisionsempfindlichkeit.	Falls mehrere Stufen	
	Falls mehrere Stufen	gleichzeitig ausgelöst	
	gleichzeitig ausgelöst	werden, wird die höhere	
	werden, wird die höhere	Stufe bevorzugt.	
	Stufe bevorzugt.		
	Im aktivierten	Im aktivierten	
	Roboterzustand wird bei	Roboterzustand wird bei	
Kollisionsempfindlichkeit	steigender Signalflanke	fallender Signalflanke die	
Minimalstufe	die	Kollisionsempfindlichkeit	Eingang
Willimaistule	Kollisionsempfindlichkeit	des Roboters auf das	
	des Roboters auf das	Minimum gesetzt.	
	Minimum gesetzt.		
	Sobald die Not-Aus-	Sobald die Not-Aus-	
	Taste am Bediengriff	Taste am Bediengriff	
Bediengriff-Not-Aus	gedrückt wird, ist der	gedrückt wird, ist der	Ausgang
	Signalausgang LOW.	Signalausgang HIGH.	
	Sobald das System sich	Sobald das System sich	
	im Not-Aus-Zustand	im Not-Aus-Zustand	
System-Not-Aus	befindet, ist der	befindet, ist der	Ausgang
	Signalausgang LOW.	Signalausgang HIGH.	
	Sobald das System sich	Sobald das System sich	
	im Schutzstopp-Zustand	im Schutzstopp-Zustand	
System-Schutzstopp	befindet, ist der	befindet, ist der	Ausgang
	Signalausgang LOW.	Signalausgang HIGH.	
	Sobald der Roboter sich	Sobald der Roboter sich	
Bewegungsstatus	bewegt, ist der	bewegt, ist der	Ausgang
	Signalausgang LOW.	Signalausgang HIGH.	
	Sobald der Roboter den	Sobald der Roboter den	
	Not-Aus oder	Not-Aus oder	
Stopp-Zustand	Schutzstopp Zustand	Schutzstopp Zustand	Ausgang
11	durchführt, ist der	durchführt, ist der	
	Signalausgang HIGH.	Signalausgang LOW.	
	Sobald der Roboter sich	Sobald der Roboter sich	
	im reduzierten Modus	im reduzierten Modus	
Reduzierter Modus	befindet, ist der	befindet, ist der	Ausgang
	Signalausgang LOW.	Signalausgang HIGH.	
	Sobald der Roboter sich	Sobald der Roboter sich	
	nicht im reduzierten	nicht im reduzierten	
Nicht-reduzierter Modus		Modus befindet, ist der	Ausgang
	Modus befindet, ist der		
1	Signalausgang LOW.	Signalausgang HIGH.	

			I
Kollisionsempfindlichkeit ausgeschaltet	Sobald die	Sobald die	
	Kollisionsempfindlichkeit	Kollisionsempfindlichkeit	
	ausgeschaltet ist, ist der	ausgeschaltet ist, ist der	
	Signalausgang LOW.	Signalausgang HIGH.	Ausgang
	Der Ausgangszustand	Der Ausgangszustand	
	wird nach Freigabe in	wird nach Freigabe in	
	Echtzeit aktualisiert.	Echtzeit aktualisiert.	
	Sobald die	Sobald die	
	Kollisionsgeschwindigkeit	Kollisionsgeschwindigkeit	
	auf Stufe 1 gesetzt ist, ist	auf Stufe 1 gesetzt ist, ist	
	der Signalausgang LOW.	der Signalausgang	
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 1	Der Ausgangszustand	HIGH. Der	Ausgang
	wird nach Freigabe in	Ausgangszustand wird	
	Echtzeit aktualisiert.	nach Freigabe in Echtzeit	
		aktualisiert.	
	Sobald die	Sobald die	
	Kollisionsgeschwindigkeit	Kollisionsgeschwindigkeit	
	auf Stufe 2 gesetzt ist, ist	auf Stufe 2 gesetzt ist, ist	
	der Signalausgang LOW.	der Signalausgang	
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 2	Der Ausgangszustand	HIGH. Der	Ausgang
	wird nach Freigabe in	Ausgangszustand wird	
	Echtzeit aktualisiert.	nach Freigabe in Echtzeit	
		aktualisiert.	
	Sobald die	Sobald die	
	Kollisionsgeschwindigkeit	Kollisionsgeschwindigkeit	
	auf Stufe 3 gesetzt ist, ist	auf Stufe 3 gesetzt ist, ist	
	der Signalausgang LOW.	der Signalausgang	
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 3	Der Ausgangszustand	HIGH. Der	Ausgang
	wird nach Freigabe in	Ausgangszustand wird	
	Echtzeit aktualisiert.	nach Freigabe in Echtzeit	
		aktualisiert.	
	Sobald die	Sobald die	
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 4	Kollisionsgeschwindigkeit	Kollisionsgeschwindigkeit	
	auf Stufe 4 gesetzt ist, ist	auf Stufe 4 gesetzt ist, ist	
	der Signalausgang LOW.	der Signalausgang	
	Der Ausgangszustand	HIGH. Der	Ausgang
	wird nach Freigabe in	Ausgangszustand wird	
	Echtzeit aktualisiert.	nach Freigabe in Echtzeit	
	25/125/t altitudioloit.	aktualisiert.	
	Sobald die	Sobald die	
Kollisionsempfindlichkeit Stufe 5	Kollisionsgeschwindigkeit	Kollisionsgeschwindigkeit	Ausgang
	Kollisionsgeschwindigkeit	Kollisionsgeschwindigkeit	

	auf Stufe 5 gesetzt ist, ist	auf Stufe 5 gesetzt ist, ist	
	der Signalausgang LOW.	der Signalausgang	
	Der Ausgangszustand	HIGH. Der	
	wird nach Freigabe in	Ausgangszustand wird	
	Echtzeit aktualisiert.	nach Freigabe in Echtzeit	
		aktualisiert.	
	Sobald die	Sobald die	
	Kollisionsgeschwindigkeit	Kollisionsgeschwindigkeit	
	auf Minimalstufe gesetzt	auf Minimalstufe gesetzt	
Kollisionsempfindlichkeit	ist, ist der Signalausgang	ist, ist der Signalausgang	Auggong
Minimalstufe	LOW. Der	HIGH. Der	Ausgang
	Ausgangszustand wird	Ausgangszustand wird	
	nach Freigabe in Echtzeit	nach Freigabe in Echtzeit	
	aktualisiert.	aktualisiert.	

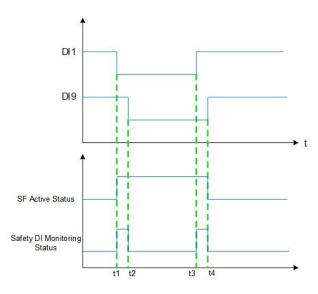
Tbl. 5-3 Sicherheitsstatus Signale



Aufgrund der unterschiedlichen Hardware-Konfiguration des CAB 2.1 und des MiniCab ist der Kurzschlusszustand des digitalen Eingangs HIGH beim CAB 2.1 und LOW beim MiniCab. Deshalb sind die Pegelbeschreibungen der Sicherheitseingänge entgegengesetzt.

5.3.6.4 Redundanz des Eingangssignals

Die acht Kanäle des digitalen Sicherheitseingangssignals verwenden gleichwertige redundante Eingangssignale. Sobald eines der Sicherheitssignale niedrig ist, wird die Sicherheitsfunktion aktiviert. Folgende Grafik zeigt es am Beispiel der digitalen Eingänge 1 und 9.



Illustr. 5-32 Redundanz Sicherheitssignale

DI 1 – digitaler Eingang 1 (digital Input)

DI 9 – digitaler Eingang 9 (digital Input)

SF Active Status – Status der Sicherheitsfunktion

Safety DI Monitoring Status – Überwachungsstatus der digitalen Sicherheitseingänge

t1, t2, t3, t4 - Zeit

Sobald die Sicherheitsfunktion ausgeschaltet ist, müssen die digitalen Eingänge 1 und 9 innerhalb der Signaltoleranzzeit von niedrig (LOW) zu hoch (HIGH) wechseln. Wenn die Signale 1 und 9 unterschiedlich sind und die Zeit die Toleranzzeit um 1 Sekunde überschreitet, stellt die Sicherheitssteuerplatine (SCB-Safety Control Board) fest, dass der digitale Sicherheitseingang fehlerhaft ist und führt eine Rückfallfunktion des digitalen Sicherheitseingangs durch. Der Fehler des digitalen Sicherheitseingangs kann nur durch erneutes Einschalten des Roboters nach der Wiederherstellung behoben werden. Ist der Fehler nicht behoben, darf der Roboter nicht eingeschaltet werden. Das zur Aktivierung der Sicherheitsfunktion verwendete Signal muss stabil sein, andernfalls bleibt der Roboter stehen und muss wieder neu gestartet werden.

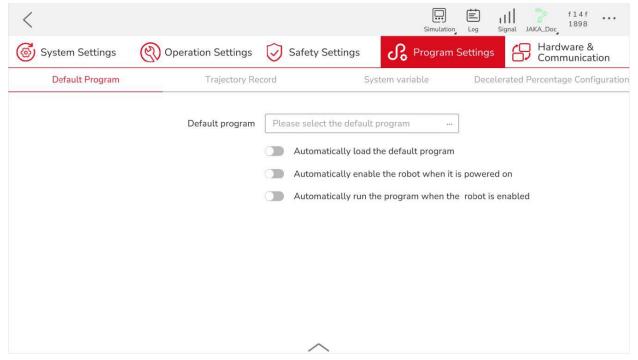
Rückfallfunktion des digitalen Sicherheitseingangs verläuft wie folgt:

- Der Roboter bremst ab und hält an. Sobald der Roboter stillsteht, wird es ausgeschaltet und das Programm pausiert.
- 2) Suchen an den beiden digitalen Eingängen nach den Fehlern und ersetzen Sie das aktuelle Eingangssignal des Ports mit dem niedrigen (LOW) Signal. Der Fehler wird so lange bestehen bleiben, bis Sie den Roboter wieder einschalten und der Fehler überprüft und behoben wird.
- 3) In der App erscheint die Anzeige über einen Fehler der digitalen Sicherheitseingänge. Sobald der Fehler behoben wird, muss der Roboter neu gestartet werden, um die Fehlermeldung auszublenden.

5.4 Programmeinstellungen

5.4.1 Standardprogramm laden

In den Programmeinstellungen können Sie ein Standardprogramm festlegen. Das Standardprogramm wird dann automatisch geladen, sobald der Roboter aktiviert wird.



Illustr. 5-33 Standardprogramm

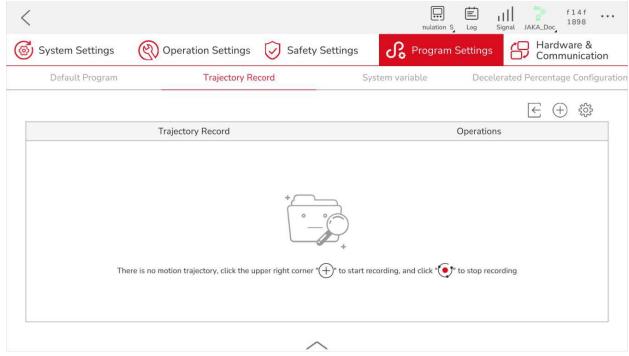
Es gibt drei Einstellungsvarianten für das auszuführende Standardprogramm:

1) Automatisches Laden des eingestellten Standardprogramms (Automatically load the default program): aktivieren Sie die Schaltfläche und die Steuerung lädt das Standardprogramm, sobald der Roboter aktiviert wurde. Nur wenn das Standardprogramm eingestellt ist, die Schaltfläche Automatisches Laden des eingestellten Standardprogramms (Automatically load the default program) aktiviert ist und gleichzeitig das Signal zum automatischen Ausführen des Programms (z. B. Aktivierung der Schaltfläche Automatisches Ausführen des Programms bei Aktivierung des Roboters (Automatically run the program when the robot is enabled) ausgelöst wird, wird das Standardprogramm ausgeführt. Wenn das Standardprogramm eingestellt ist, die Schaltfläche Automatisches Laden des eingestellten Standardprogramms (Automatically load the default program) aktiviert ist, das Signal aber zum automatischen Ausführen des Programms nicht ausgelöst ist, wird kein Programm ausgeführt. In der App erscheint eine Fehlermeldung, wenn das Standardprogramm nicht eingestellt ist oder die Schaltfläche Automatisches Laden des eingestellten Standardprogramms (Automatically load the default program) deaktiviert ist. Wenn Sie das Standardprogramm eingestellt haben, die Schaltfläche Automatisches Laden des eingestellten Standardprogramms (Automatically load the default program) aktiviert ist und ein Programm, welches kein Standardprogramm ist, gestartet wird, wird trotz dessen das Standardprogramm ausgeführt. Die Steuerung erkennt gleichzeitig, ob im aktuell in der Programmieroberfläche geöffneten Programm ungespeicherte Änderungen vorhanden sind. Ist das der Fall, wird das aktuell geöffnete Programm in der Programmieroberfläche angezeigt und die Programmieroberfläche ist ausgegraut. In der App erscheint die Meldung "Das aktuelle Programm ist nicht gespeichert. Bitte überprüfen Sie das, nachdem das Standardprogramm angehalten wurde" ("The current program is not saved. Please check after the default program is

- stopped. "). Wenn Sie das nicht tun, wird das Standardprogramm direkt geladen.
- 2) Roboter automatisch aktivieren, sobald er eingeschaltet ist (Automatically enable the robot when it is powered on): Aktivieren Sie die Schaltfläche und der Roboter wird nach dem Einschalten automatisch aktiviert.
- Automatisches Ausführen des Programms, sobald der Roboter aktiviert ist (Automatically enable the Robot, when it is powered on): Aktivieren Sie die Schaltfläche und der Roboter wird nach dem Einschalten automatisch das Standardprogramm oder das aktuell geöffnete Programm ausführen. Wenn kein Standardprogramm eingestellt ist, wird das aktuell geöffnete Programm ausgeführt.

5.4.2 Aufzeichnung von Trajektorien

In der Schnittstelle **Trajectory Record** (**Aufzeichnung von Trajektorien**) können Sie die Trajektorie des Roboters aufzeichnen lassen. Die aktuelle Trajektorie kann aufgezeichnet werden, während der Roboter ein Programm ausführt. Die Trajektoriedateiaufzeichnung kann während der Programmierung durch Aufzeichnungsbefehle der Trajektoriedateien aufgerufen werden.



Illustr. 5-34 Trajektorien

Um Trajektorien aufzuzeichnen, führen Sie diese Schritte aus:

1) Klicken Sie auf , um die Bearbeitung aufzurufen. Legen Sie die Geschwindigkeit (speed), Beschleunigung (acceleration), Genauigkeit der Position (accuracy of the position) und die Ausrichtung (orientation) der Trajektorie fest. Falls die Distanz der Trajektorie kurz ist, sollten Sie

die **Genauigkeit der Position (accuracy oft he position)** und die **Ausrichtung (orientation)** auf 0,1 erhöhen. Falls die Positions- oder Ausrichtungsänderung der Trajektorie weniger als die Genauigkeit des eingestellten Werts x10 beträgt, kann die Trajektorie nicht aufgezeichnet werden.

- 2) Klicken Sie auf , es erscheint ein Fenster mit der Frage Aufzeichnung der Trajektorie starten? (Start recording the trajectory?). Klicken Sie auf Ja (Yes) und (Aufzeichnung der Trajektorie) erscheint in der Menüleiste am oberen Rand der App
- 3) Bewegen Sie den Roboter im Freedrive-Modus oder manuellen Betrieb.
- 4) Klicken Sie anschließend auf •, um die Aufzeichnung der Trajektorie zu beenden. In der Schnittstelle Aufzeichnung der Trajektorie (Trajectory Record) erscheint die Aufzeichnungsdatei.
- 5) Klicken Sie auf , um den Dateinamen zu ändern.
- 6) Um die Trajektorie zu reproduzieren, können Sie in der Programmieroberfläche den Befehl zur Aufzeichnung der Trajektorie aufrufen.

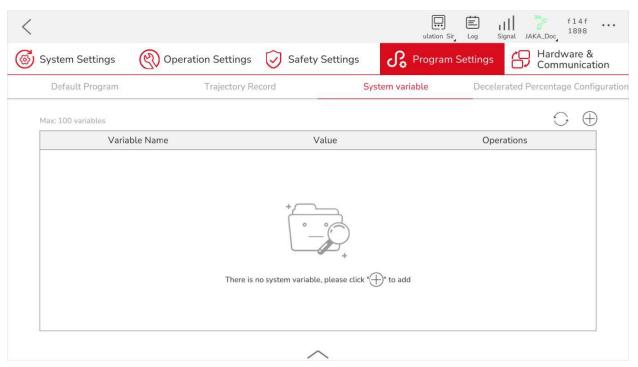


ANMERKUNG

Die Wiedergabe der Trajektorie zeichnet nur Weginformationen auf, keine Informationen über die Geschwindigkeit. Wenn der Roboter im Ruhezustand ist, werden keine Wegpunkte dupliziert. Falls die Aufzeichnung nicht manuell angehalten wird, wird die Aufzeichnung der Trajektorie automatisch beendet und eine Aufzeichnungsdatei erzeugt, sobald die Aufzeichnung 100.000 Zeilen erreicht hat.

5.4.3 Systemvariablen

Die JAKA-App kann Systemvariablen für alle Programme erstellen. Systemvariablen können nur digitale Variablen im Bereich von -65535 bis 65635 sein. Diese werden unabhängig in der Steuerung gespeichert. Die Variablenwerte werden nicht verändert oder zurückgesetzt, unabhängig davon, ob das Programm startet oder endet, der Roboter oder der Schaltschrank ein- oder ausgeschaltet werden. Systemvariablen können in jedem Programm aufgerufen und geändert werden.



Illustr. 5-35 Systemvariablen

Klicken Sie auf $^{\bigodot}$, um die Bearbeitung der Systemvariablen aufzurufen. Geben Sie den Variablennamen und den Anfangswert ein und klicken Sie auf **OK**, um eine Systemvariable hinzuzufügen.

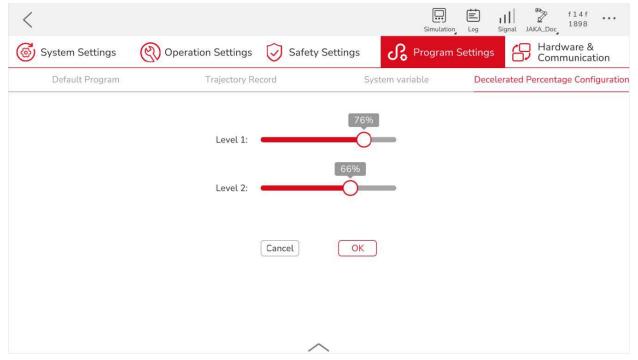


ANMERKUNG

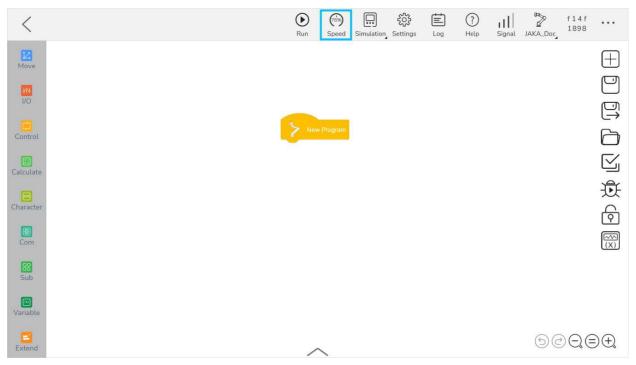
Bis zu 100 Systemvariablen können gespeichert werden. Systemvariablen können auch in der Programmieroberfläche als Variablenbefehl erstellt werden.

5.4.4 Prozentuelle Verlangsamung der Programmgeschwindigkeit

Diese App-Funktion wird verwendet, um die Bewegungsgeschwindigkeit des Roboters bei der Ausführung des Programms entsprechend anzupassen. Sie können die Stufe 1 der prozentuellen Verlangsamung wie am Beispiel der Abbildung 5-36 gezeigt auf 76% einstellen. Der Roboter bewegt sich bei der Ausführung des Programms mit 76% der normalen Geschwindigkeit. Auf der Programmieroberfläche wird die Geschwindigkeit als 76% angezeigt (siehe Abbildung 5-37). Der Prozentsatz der Verlangsamung der Stufe 2 sollte kleiner sein als der Wert der Stufe 1. Nachdem Sie die Werte in der Schnittstelle **Decelerated Percentage Configuration (Prozentuelle Verlangsamung der Programmgeschwindigkeit)** festgesetzt haben, muss der Modus durch die Konfiguration der E/A-Funktion aktiviert werden. Klicken Sie dafür auf Home > I/O, um die E/A Konfigurationsschnittstelle aufzurufen. Konfigurieren Sie den digitalen Eingang als verlangsamten Modus Stufe 1 oder Stufe 2. Wenn beide Stufen gleichzeitig eingestellt sind, wird die Stufe 2 vorrangig ausgeführt. Die prozentuelle Verlangsamung funktioniert nur bei der Ausführung des Programms und nicht im Freedrive-Modus oder dem JOG-Modus (Robotersteuerung über die manuelle Bedienoberfläche).



Illustr. 5-36 Prozentuelle Verlangsamung



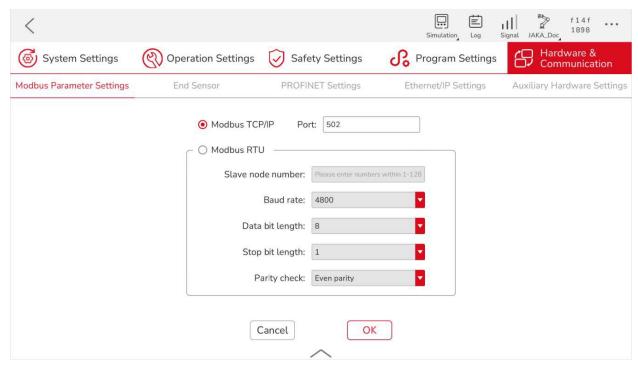
Illustr. 5-37 Prozentuelle Verlangsamung Anzeige Programmieroberfläche

5.5 Kommunikationsprotokolle

5.5.1 Modbus

Die Kommunikationsprotokolle Modbus TCP/IP und Modbus RTU werden von der Robotersoftware unterstützt. Die Einstellung ist wie folgt:

- Modbus TCP/IP: der Roboter fungiert als Server. Schließen Sie den Roboter an den unteren Netzwerkanschluss des Schaltschranks an, wählen Sie den Modus Modbus TCP/IP, geben Sie die Portnummer ein (der Bereich liegt zwischen 0 und 65535) und verwenden Sie keine gängigen Ports wie 8080 oder 80. Der Standardport ist 6502. Wenn der Client auf den Server zugreift, geben Sie den konsistenten Port ein und klicken Sie auf OK, nachdem die Parameter geändert wurden. Ein Anzeigefenster erscheint für kurze Zeit mit der Information "Erfolgreich eingestellt" (Set successfully). Schalten Sie den Schaltschrank wieder aus und anschließend ein, um eine Verbindung herzustellen.
- 2) Modbus RTU: der Roboter fungiert als "Slave" (Sklave). Standardprodukte werden nicht mit dieser Funktion ausgestattet. Sie muss zusätzlich ausgestattet werden. Wählen Sie den Modbus RTU-Modus, geben Sie die Modbus RTU-Parameter ein und klicken Sie auf OK. Ein Anzeigefenster erscheint für kurze Zeit mit der Information "Erfolgreich eingestellt" (Set successfully). Schalten Sie den Schaltschrank wieder aus und anschließend ein, um eine Verbindung herzustellen.



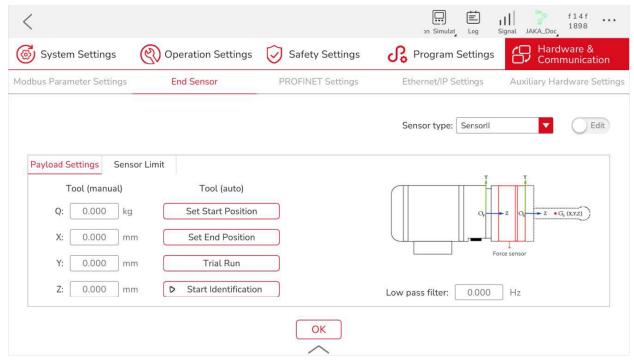
Illustr. 5-38 Modbus Einstellungen

Nachdem Sie den Client/Master angeschlossen haben, können Sie ein Programm in dem

Programmierinterface entsprechend der Registeradresse und dem Funktionscode in der Modbus-Adresstabelle erstellen, um den Roboterstatus zu lesen oder das E/A-Signal des Roboters zu steuern (siehe Anhang Modbus E/A-Adresstabelle).

5.5.2 Sensor am Roboterflansch

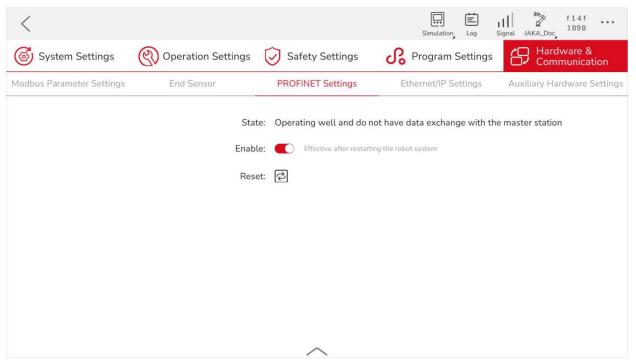
Als optionale Ausstattung kann ein Kraftsensor (Force Control) am Roboterflansch konfiguriert werden. Klicken Sie auf Hardware & Communication > End Sensor. Weitere Details erfahren Sie im Benutzerhandbuch der JAKA Force Control Produkte.



Illustr. 5-39 Kraftsensor

5.5.3 PROFINET

Das Kommunikationsprotokoll PROFINET wird von der Robotersoftware unterstützt. Der Roboter kann als PROFINET-Slave-Station mit externen Geräten verbunden werden. Schließen Sie den Roboter an den unteren Netzwerkanschluss des Schaltschranks an, gehen Sie zu den Einstellungen (Settings) > Hardware & Kommunikation (Hardware & Communication) > PROFINET Einstellungen (PROFINET Settings) und aktivieren Sie die PROFINET-Funktion (Enable-Schaltfläche).



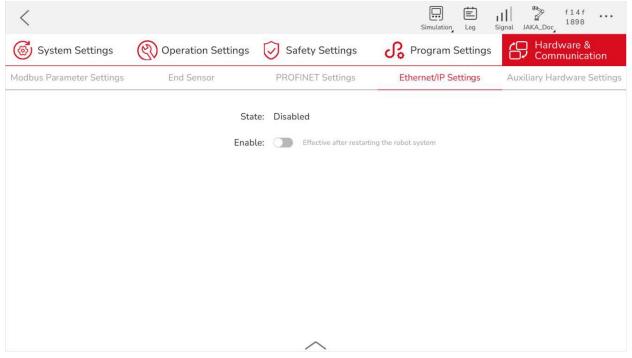
Illustr. 5-40 PROFINET Einstellungen

- State: Zeigt den Verbindungsstatus zwischen dem Schaltschrank und den externen PROFINET-Geräten.
- Mit der Schaltfläche wird die PROFINET-Funktion ein- bzw. ausgeschaltet (standardmäßig ist die Funktion ausgeschaltet). Nach dem Ein- bzw. Ausschalten muss der Schaltschrank neu gestartet werden.
- S: Die Reset-Funktion setzt die Konfiguration des PROFINET-Geräts (Name und IP-Adresse) zurück. Der Standardname ist **jaka** und die Standard-IP-Adresse ist **192.168.0.50**.

Die PROFINET-Funktion ermöglicht die Kommunikation mit externen SPS-en. Wenn diese aktiviert ist, zeigt die E/A-Schnittstelle die PROFINET-E/A-Informationen an (siehe Anhang PROFINET-Adresstabelle).

5.5.4 Ethernet/IP

Das Kommunikationsprotokoll Ethernet/IP wird von der Robotersoftware unterstützt. Der Roboter kann als Ethernet/IP-Slave-Station mit externen Geräten verbunden werden. Schließen Sie den Roboter an den unteren Netzwerkanschluss des Schaltschranks an, gehen Sie zu den Einstellungen (Settings) > Hardware & Kommunikation (Hardware & Communication) > Ethernet/IP Einstellungen (Ethernet/IP Settings) und aktivieren Sie die Ethernet/IP-Funktion (Enable-Schaltfläche).



Illustr. 5-41 Ethernet/IP Einstellungen

- State: Zeigt den Verbindungsstatus zwischen dem Schaltschrank und den externen Ethernet/IP-Geräten.
- Mit der Schaltfläche wird die Ethernet/IP-Funktion ein- bzw. ausgeschaltet (standardmäßig ist die Funktion ausgeschaltet). Nach dem Ein- bzw. Ausschalten muss der Schaltschrank neu gestartet werden.

Die Ethernet/IP-Funktion ermöglicht die Kommunikation mit externen SPS-en. Wenn diese aktiviert ist, zeigt die E/A-Schnittstelle die Ethernet/IP-E/A-Informationen an (siehe Anhang Ethernet/IP-Adresstabelle).

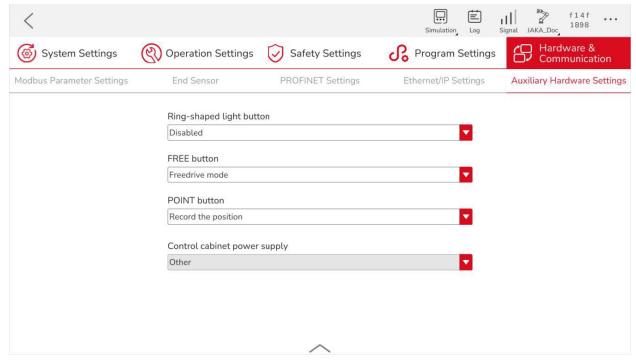
5.5.5 Weitere Hardware-Einstellungen

Das Roboterende ist mit drei Tasten ausgestattet: die Pause/Resume Taste, die Free-Taste und die Point-Taste. Klicken Sie auf Einstellungen (Settings) > Hardware & Kommunikation (Hardware & Communication) > Weitere Hardware Einstellungen (Auxiliary Hardware Settings), um die drei Tasten und die Stromversorgung des Schaltschranks zu konfigurieren. Folgende Konfigurationen der drei Tasten sind möglich:

- 1) Pause/Resume Taste (Ring-shaped light button): deaktiviert, Programm anhalten oder ausführen, Freedrive-Modus
- 2) Free-Taste: deaktiviert, Freedrive-Modus
- 3) **Point-Taste**: deaktiviert, Position speichern
- 4) Stromversorgung des Schaltschranks (Control cabinet power supply): Konfiguration

80

Stromspannung des Schaltschranks. Falls die Stromversorgung des Schaltschranks nicht 220V AC entspricht, muss im Dropdown-Menü die Option Sonstige (Other) gewählt werden. Um die Optionen anzeigen zu lassen, ist eine Systemsteuerungsplatine (SCB – System Control Board) mit einer Version von mindestens 02_57 erforderlich.



Illustr. 5-42 Hardware-Einstellungen

5.5.6 TIO

Am Roboterende befindet sich eine kleine E/A-Schnittstelle mit der Bezeichnung TIO (TIO – Tool I/O). Diese dient als Schnittstelle zwischen Roboter und externen Geräten bzw. Werkzeugen. Die TIO-Schnittstelle unterstützt zwei digitale Eingänge, zwei digitale Ausgänge und zwei analoge Eingänge. Zwei digitale Ausgänge können in Hochgeschwindigkeits-RS485-Multiplex-Kanäle umgewandelt werden. Zwei analoge Eingänge können in Nidriggeschwindigkeits-RS485-Multiplex-Kanäle umgewandelt werden. Gleichzeitig unterstützt die TIO-Schnittstelle einen konfigurierbaren Ausgangsspannung (12V, 24V, OFF) zur Stromversorgung externer Geräte. Die TIO-Schnittstelle kann unter Einstellungen (Settings) > Hardware & Kommunikation (Hardware & Communication) > Werkzeug E/A (Tool I/O) konfiguriert werden.

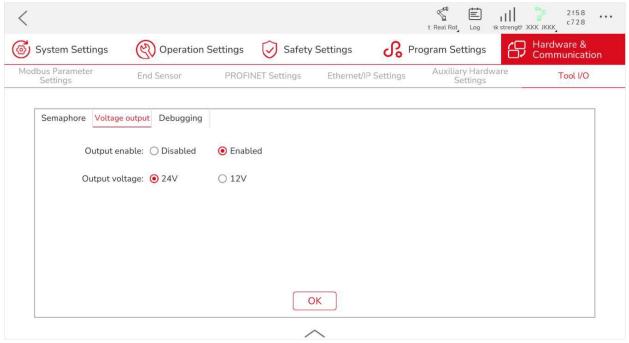


ANMERKUNG

Die Funktion ist nur verfügbar für die TIO-Schnittstelle V3.

5.5.6.1 Konfiguration der Ausgangsspannung

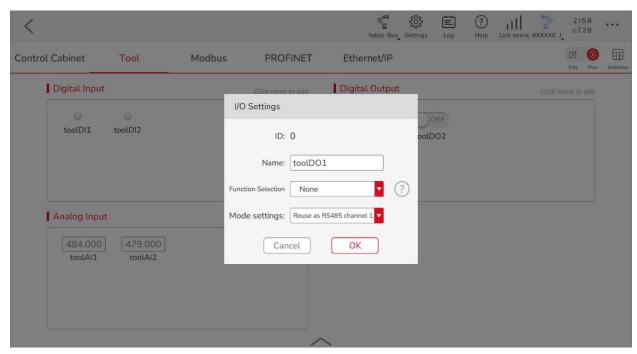
Sie können bei der Ausgangsspannung zwischen 12V und 24V wählen und damit die Spannungsanforderung des Werkezugs am Roboterende berücksichtigen.



Illustr. 5-43 Konfiguration Ausgangsspannung TIO

5.5.6.2 Konfiguration RS485

Sie können zwei RS485-Kanäle konfigurieren. Dazu müssen erst die entsprechenden Pins in RS485-Kanäle umgewandelt werden. Als Beispiel dazu dient der RS485-Kanal 1. Der Pin des digitalen Ausgangs wird auf den RS485-Kanal 1 umgewandelt.



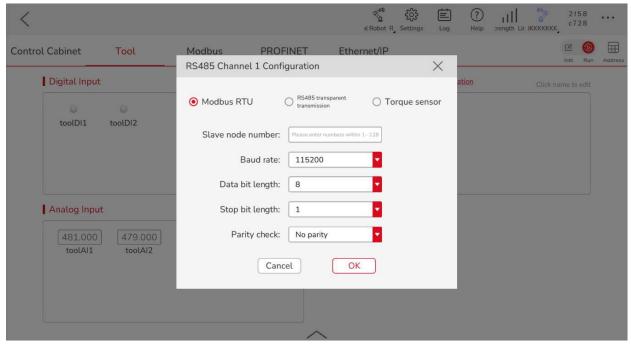
Illustr. 5-44 RS485 Kanal

Sobald der vorige Schritt abgeschlossen ist und Sie auf **OK** klicken, erscheint folgendes Fenster:



Illustr. 5-45 Konfigurierung RS485

Klicken Sie auf **RS485 configuration (RS485 Konfigurierung)**, um die RS485-Kanal-Konfigurierungsschnittstelle aufzurufen.



Illustr. 5-46 Konfigurierung RS485 Kommunikationsparameter

In dieser Schnittstelle müssen Sie den Modus des RS485-Kanals einstellen. Sie können drei verschiedene Modi einstellen:

- Pass-through-Modus: zurzeit werden keine Geräte durch diesen Modus unterstützt (kommen in späteren Versionen dazu).
- Modbus RTU: unterstützt verschiedene Greifer und andere Geräte.
- Drehmomentsensor-Modus (Torque sensor): Verbindung mit dem Drehmomentsensor des jeweiligen Modells. Force Sensor Typ 6 ist mit dem TIO kompatibel.



ANMERKUNG

Der Drehmomentsensor wird nur von dem RS485-Kanal 1 unterstützt. Externe Geräte wie Greifer werden von beiden RS485-Kanälen unterstützt.

Unabhängig vom Modus des RS485-Kanals müssen die Parameter des RS485-Kanals konfiguriert werden, einschließlich der Baudrate (maximal 230400), Datenbits (8/9), Stoppbits (1/2) und Paritätsbits (ungerade/gerade/keine Parität). Wenn der Kanalmodus auf Modbus-RTU eingestellt ist, muss zusätzlich die Modbus-Slave-Knoten-ID angegeben werden.



ANMERKUNG

Der Drehmomentsensor wird nur von dem RS485-Kanal 1 unterstützt. Externe Geräte wie Greifer werden von beiden RS485-Kanälen unterstützt.

5.5.6.3 Drehmoment-Sensor

Das TIO unterstützt Force Sensor Typ 6 Drehmoment-Sensoren. Für mehr Informationen siehe das

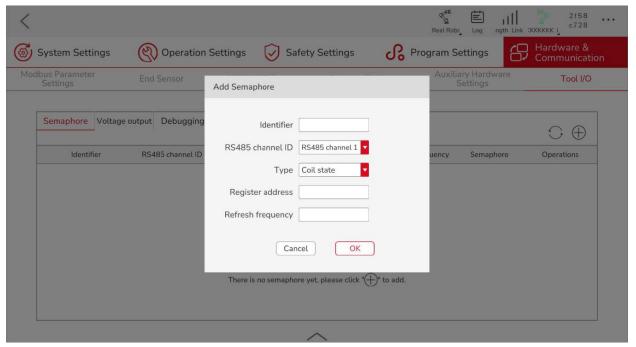
Benutzerhandbuch der Force Control Produkte oder kontaktieren Sie JAKA.

5.5.6.4 **Greifer**

TIO unterstützt derzeit verschiedene Greifer mit dem Modbus RTU Kommunikationsmodus. Bestätigen Sie, bevor Sie den Greifer mit dem TIO verbinden, die Definition des Werkzeuganschlusses, um den korrekten Anschluss der Drähte sicherzustellen.

5.5.6.5 Semaphore

Wenn Sie digitale Ausgänge oder analoge Eingänge im Modbus RTU Modus konfigurieren, können Sie die Semaphore-Parameter von Modbus-Geräten unter Einstellungen (Settings) > Hardware & Kommunikation (Hardware & Communication) > Werkzeug E/A (Tool I/O) konfigurieren und anschließend den Zustand der Signale durch Aktualisierungs- und Abfragevorgänge überprüfen.



Illustr. 5-47 Semaphore

Die einzelnen Semaphore-Einstellungen werden wie folgt definiert:

- **Identifier**: eindeutiger Identifikator des Semaphors (Unicode und Sonderzeichen werden nicht unterstützt), der zur Aktualisierung, Erfassung und dem Löschen verwendet wird.
- RS485-Kanal-ID: dient zur Festlegung des TIO RS485-Kanals als Kanal 1 oder Kanal 2.
- Type: der Datentyp des Semaphors. Dieser Parameter entspricht dem Modbus-Funktionscode (01 ist ein Spulenregister, 02 ist ein diskreter Eingang, 03 ist ein Halteregister und 04 ein Eingangsregister. Andere werden nicht unterstützt).

- Register address: die Adresse des Modbus-Registers, das dem Semaphor entspricht und wird in Dezimalzahlen ausgedrückt. Diese Adresse wird mit der RS485-Kanalkonfiguration und dem Semaphortyp kombiniert, um auf das entsprechende Register des Modbus RTU-Slaves zuzugreifen. Bevor Sie die Semaphore-Parameter einstellen, müssen Sie den TIO-Multiplex-Kanal in einen RS485-Kanal umwandeln und auf den Modbus RTU-Modus einstellen. Die Semaphor-Konfiguration geht durch die Änderung des Modus oder des Pin-Multiplexings verloren.
- Refresh frequency (Aktualisierungsfrequenz): nachdem die Semaphor-Konfiguration abgeschlossen wurde, können die Semaphore in dieser Schnittstelle überwacht werden oder direkt im Programm verwendet werden. Beide Methoden bieten Refresh- und Query-Schnittstellen für Semaphore. Die Aktualisierung löst eine Dateninteraktion zwischen dem Schaltschrank und dem TIO-Greifer aus. Weil die Interaktion zwischen Schaltschrank und externem TIO-Gerät asynchron mit dem Refresh-Befehl erfolgt, müssen Sie nach dem Refresh eine gewisse Zeit (empfohlen 100 ms) warten, um sicherzustellen, dass der aktualisierte Wert erhalten wird. Sie können die Aktualisierungsfrequenz einstellen. Wenn die Frequenz 0 ist, wird nur eine Aktualisierung der entsprechenden Zahl oft ausgeführt. Falls es nur eine Gruppe von Semaphoren ist, ist die maximale Aktualisierungshäufigkeit standardmäßig auf 20 eingestellt. Falls es mehrere Gruppen von Semaphoren gibt, reduzieren Sie bitte die Aktualisierungsfrequenz auf unter 5. Klicken Sie auf die Refresh-Schaltfläche, um den Wert des Semaphors manuell zu aktualisieren.
- **Semaphore löschen**: klicken Sie auf Delete (Löschen) auf der rechten Seite des entsprechenden Semaphors. Bestätigen Sie in der aufgetauchten Schnittstelle den Vorgang.

5.5.6.6 Übermittlung eines Sofortbefehls

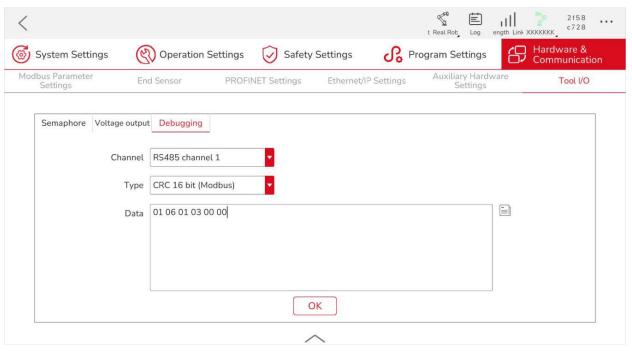
Der Sofortbefehl bezieht sich hauptsächlich auf den Sofortbefehl des Schaltschranks an den externen Greifer des TIO. Das inkludiert die Positionskontrolle, die Geschwindigkeitskontrolle und die Kraftkontrolle des Greifers.



ANMERKUNG

Wenn Sie die Daten des Sofortbefehls eingeben, brauchen Sie nur die Befehlsdaten zu schreiben und der CRC-Prüfwert wird automatisch hinzugefügt.

Sofortbefehle können auch in der **Debugging** Schnittstelle übermittelt werden. Sie können hexadezimale Daten oder oktale Datenbefehle eingeben und auf **OK** klicken.



Illustr. 5-48 Debugging Sofortbefehl

- Klicken Sie 🗎, um Daten zu bearbeiten.
- Klicken Sie , um Debugging-Daten zu löschen.
- Klicken Sie ⁽⁺⁾, um Debugging-Daten hinzuzufügen.
- Klicken Sie , um bestimmte Debugging-Daten zu löschen.
- Klicken Sie , um Debugging-Daten in das Textfeld zu schreiben.

5.5.6.7 TIO-Unterstützung bei der Programmierung

Kommunikationsbefehle in der **Programming**-Schnittstelle können zur Aktualisierung und Abfrage der Semaphore verwendet werden. Die Definition, Änderung und das Löschen der Semaphore erfolgen in der **Debugging**-Schnittstelle. Klicken Sie die Help (Hilfe) Schaltfläche in dem Programmierinterface, um die Befehlsbeschreibungen zu erhalten.

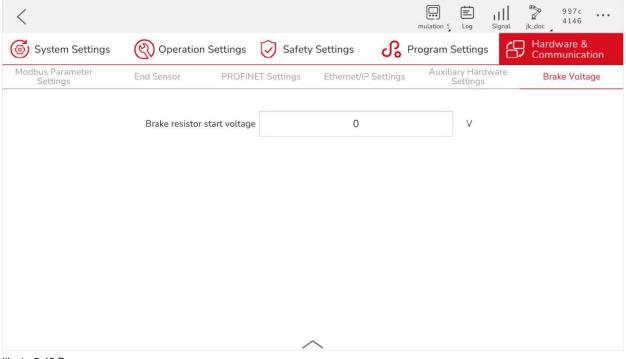
5.5.7 Bremsspannung

Der MiniCab verfügt über einen integrierten Bremsspannungskreis, um die durch die Verzögerung und das Abbremsen des Roboters erzeugte elektromotorische Kraft abzubauen. Wenn Sie eine externe Stromversorgung nutzen, muss diese eingestellt werden, damit der Roboter nicht durch den Überspannungsschutz abgeschaltet oder die Steuerung beschädigt wird. Schalten Sie den Roboter aus, bevor Sie die Bremsspannung einstellen. Die Startspannung des Bremsregisters (V_{Brake}) verhält sich zu der Eingangsspannung (V_{IN}) wie V_{Brake}≥ (V_{IN} + 3). Die Tabelle zeigt den empfohlenen V_{Brake}-Wert je nach V_{IN} und Stromversorgungsart.

Art der Stromversorgung	Spannung V _{IN} 1	Anlaufspannung des Bremswiderstands V _{Brake} ³
48V-Modul-Stromversorgung	48V	51V
48V-Lithium-Akku	54,6V	58V
24V-Modul-Stromversorgung ²	24V	27V

Tbl. 5-4 Bremsspannung

- ¹ Dieser Wert darf 60V nicht überschreiten. Falls die Eingangsspannung 56V überschreitet, müssen Sie die Überspannungsschwelle des Roboters ändern.
- ² Nur für den MiniCobo.
- 3 Wenn die Einstellung $V_{Brake} \ge (V_{IN} + 1)$ ist, führt die Steuerung einen Einschaltschutz durch, die App zeigt folgende Meldung an: "Roboterspannung oder Konfigurationsfehler der Spannung" (Robot voltage or voltage configuration error."



Illustr. 5-49 Bremsspannung

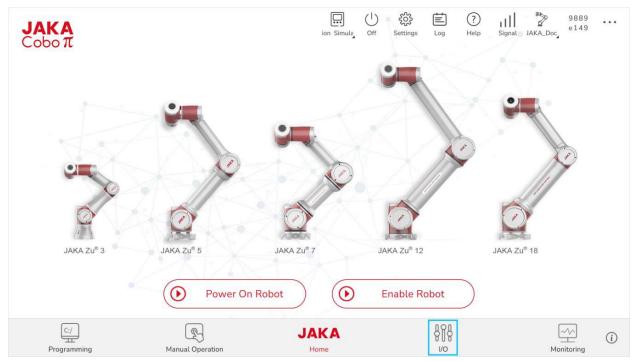


ANMERKUNG

Die Funktion der Einstellung der Bremsspannung ist nur für den MiniCab verfügbar.

6 Elektrische Ein- und Ausgänge

Die elektrischen Ein- und Ausgänge des Schaltschranks können über die **I/O**-Schnittstelle (E/A-Schnittstelle) angezeigt und eingestellt werden. Bei der Einstellung des E/A-Moduls muss der Roboter ausgeschaltet sein. Die Ein- und Ausgänge sind standardmäßig in Schaltschrank-E/A, Werkzeug-E/A, Modbus-E/A, PROFINET-E/A und Ethernet/IP-E/A aufgeteilt.



Illustr. 6-1 E/A-Interface

Klicken Sie , um Modbus-, PROFINET- und Ethernet/IP-Adresstabellen anzeigen zu lassen. Durch Klicken auf werden E/A-Funktionen angezeigt.

6.1 Überblick über die E/A-Funktionen

6.1.1 Funktionen der digitalen Eingänge

Sie können in der E/A-Schnittstelle die Funktion der digitalen Eingänge (in weiteren Beschreibungen auch als DI, engl. für "digital Input" bezeichnet) mittels Dropdown-Menü einstellen. Klicken Sie anschließend auf **OK**. Wenn das Signal des digitalen Eingangs (DI) ausgelöst wird, wird die eingestellte Funktion aktiviert. Folgende Funktionen werden unterstützt:

Funktion	Beschreibung	Auslöser	
	Wenn der DI von Run programm		
Run Program / Programm ausführen	(Programm ausführen) ausgelöst wird,		
	führt der Roboter das geladene		
	Programm in dem		
	Programmierinterface aus. Dieser DI	Signal der steigenden Flanke	
	wird verwendet, um das angehaltene		
	Programm erneut auszuführen. Das		
	auszuführende Programm muss vorher		
	gespeichert werden, da ansonsten das		
	zuletzt gespeicherte Programm in dem		
	Programmierinterface ausgeführt wird.		
	Wenn der DI von Pause programm		
	(Programm pausieren) ausgelöst wird,	<u> </u>	
Pause program / Programm	pausiert der Roboter das geladene	Signal der steigenden	
pausieren	Programm in dem	Flanke	
	Programmierinterface.		
	Wenn der DI von Resume programm		
	(Programm fortsetzen) ausgelöst wird,		
Resume program / Programm	setzt der Roboter das geladene	Signal der steigenden	
fortsetzen	Programm in dem	Flanke	
	Programmierinterface fort.		
	Wenn der DI von Stop programm		
Ctore was arrows / Dwo arrows	(Programm anhalten) ausgelöst wird,	Cianal day atainan day	
Stop program / Programm	hält der Roboter das geladene	Signal der steigenden	
anhalten	Programm in dem	Flanke	
	Programmierinterface an.		
Barrer an archat/Babatan	Wenn der DI von Power on robot	0:	
Power on robot / Roboter	(Roboter einschalten) ausgelöst wird,	Signal der steigenden	
einschalten	wird der Roboter eingeschaltet.	Flanke	
Devices off webset / Dalaster	Wenn der DI von Power off robot	Cianal day status of the	
Power off robot / Roboter	(Roboter ausschalten) ausgelöst wird,	Signal der steigenden	
ausschalten	wird der Roboter ausgeschaltet.	Flanke	
Fueble the vehicle / Debits	Wenn der DI von Enable the robot	Cimmal day atciminadan	
Enable the robot / Roboter	(Roboter aktivieren) ausgelöst wird,	Signal der steigenden	
aktivieren	wird der Roboter aktiviert.	Flanke	
Disable the robot / Roboter deaktivieren	Wenn der DI von Disable the robot	Cianal day ataiway day	
	(Roboter deaktivieren) ausgelöst wird,	wird, Signal der steigenden Flanke	
	wird der Roboter deaktiviert.		
Level 1 decelerated mode /	Wenn der DI von Level 1 decelerated	Niedwiges Ci	
Verlangsamter Modus Stufe 1	mode (Verlangsamter Modus Stufe 1)	Niedriges Signal	

	T	T	
	ausgelöst wird, verlangsamt der		
	Roboter seine Bewegung und geht in		
	die Stufe 1 des verlangsamten Modus		
	über.		
	Wenn der DI von Level 2 decelerated		
	mode (Verlangsamter Modus Stufe 2)		
Level 2 decelerated mode /	ausgelöst wird, verlangsamt der	N: 1: 0: 1	
Verlangsamter Modus Stufe 2	Roboter seine Bewegung und geht in	Niedriges Signal	
	die Stufe 2 des verlangsamten Modus		
	über.		
Cofemulard stee /	Wenn der DI von Safeguard stop		
Safeguard stop /	(Sicherheitsstopp) ausgelöst wird, hält	Niedriges Signal	
Sicherheitsstopp	der Roboter an.		
	Wenn der DI von Return to initial		
	position (In Ausgangsposition		
	zurückkehren) ausgelöst wird, kehrt der		
Return to initial position / In	Roboter in die Ausgangsposition,	Signal der steigenden	
Ausgangsposition	welche in Safety Settings	Flanke	
zurückkehren	(Sicherheitseinstellungen) > Robot		
	Orientation (Roboterausrichtung)		
	eingestellt ist, zurück.		
	Wenn der DI von Clear collision		
Clear collision warning /	warning (Kollisionswarnung löschen)	Signal der steigenden	
Kollisionswarnung löschen	ausgelöst wird, wird die	Flanke	
_	Kollisionswarnung gelöscht.		
	Wenn der DI von Freedrive mode on		
Freedrive mode on / Freedrive-	(Freedrive-Modus eingeschaltet)	Signal der steigenden	
Modus eingeschaltet	ausgelöst wird, geht der Roboter in den	Flanke	
_	Freedrive-Modus über.		
	Wenn der DI von Freedrive mode off		
Freedrive mode off / Freedrive-	(Freedrive-Modus ausgeschaltet)	Signal der steigenden	
Modus ausgeschaltet	ausgelöst wird, verlässt der Roboter in	Flanke	
	den Freedrive-Modus.		

Tbl. 6-1 Funktionen digitale Eingänge



ANMERKUNG

Der Prozentsatz des verlangsamten Modus Stufe 2 sollte kleiner sein als der Prozentsatz der Stufe

1. Dieser wird unter **Settings** > **Program Settings** > **Decelerated Percentage Configuration**eingestellt. Die Auslösung der Funktionen erfolgt durch die Erkennung des Flankensignals. Durch
Schwankungen der Netzwerkkommunikation verursachte Verzögerungen können die Auslösung der
Funktion beeinträchtigen. Es wird daher empfohlen, das Pegelsignal vor und nach dem
Flankensignal (steigende oder fallende Flanke) mindesten 500 ms zu halten.

6.1.2 Funktionen der digitalen Ausgänge

Sie können in der E/A-Schnittstelle die Funktion der digitalen Ausgänge (in weiteren Beschreibungen auch als DO, engl. für "digital Output" bezeichnet) mittels Dropdown-Menü einstellen. Klicken Sie anschließend auf **OK**. Folgende Funktionen werden unterstützt:

Funktion	Beschreibung	Auslöser
Idle / Leerlauf	Der Roboter führt kein Programm aus.	Signal hoch (High)
Program paused / Programm pausiert	Das geladene Programm in dem Programmierinterface ist pausiert.	Signal hoch (High)
Program running / Programm wird ausgeführt	Das geladene Programm in dem Programmierinterface wird ausgeführt	Signal hoch (High)
Error / Fehler	Der Kollisionsalarm des Roboters wird ausgelöst.	Signal hoch (High)
Robot powered on / Roboter eingeschaltet	Der Roboter ist eingeschaltet.	Signal hoch (High)
Robot enabled / Roboter aktiviert	Der Roboter ist aktiviert.	Signal hoch (High)
Moving / Roboter bewegt sich	Der Roboter ist in Bewegung.	Signal hoch (High)
Stationary / Stillstand	Der Roboter führt kein Programm aus und bewegt sich nicht.	Signal hoch (High)
Control cabinet powered on / Schaltschrank eingeschaltet	Der Schaltschrank ist eingeschaltet.	Signal hoch (High)
Emergency stop state / Notstopp	Der Roboter hat angehalten, ist deaktiviert und ausgeschaltet.	Signal hoch (High)
Safeguard stop state / Sicherheitstopp	Der Roboter hat angehalten.	Signal hoch (High)
Initial position / Ausgangsposition	Der Roboter ist in seiner Ausgangsposition, welche in Safety Settings (Sicherheitseinstellungen) > Robot Orientation	Signal hoch (High)

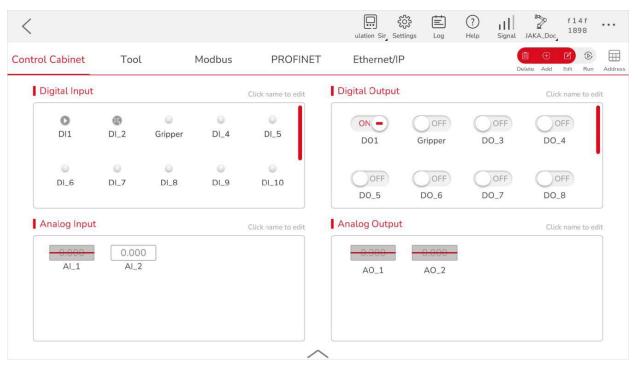
	(Roboterausrichtung) eingestellt ist.		
Freedrive state / Freedrive-	Der Roboter befindet sich im Freedrive-	Signal hoch (High)	
Modus	Modus.		
Collision state / Kollision	Der Roboter hat eine Kollision erfahren.	Signal hoch (High)	
Level 1 decelerated mode /	Der Roboter befindet sich im	Signal hoch (High)	
Verlangsamter Modus Stufe 1	verlangsamten Modus Stufe 1.		
Level 2 decelerated mode /	Der Roboter befindet sich im	Signal hoch (High)	
Verlangsamter Modus Stufe 2	verlangsamten Modus Stufe 2.		

Tbl. 6-2 Funktionen digitale Ausgänge

6.2 Ein- und Ausgänge am Schaltschrank

6.2.1 CAB 2.1

Das CAB 2.1 bietet 16 digitale Eingänge, 16 digitale Ausgänge und 2 Analoge Signale. Sobald das CAB 2.1 angeschlossen ist, werden in der E/A-Schnittstelle die tatsächlichen Signale am Schaltschrank angezeigt. Andere Ein- und Ausgänge werden durch Ziehen des roten Schiebereglers auf der rechten Seite angezeigt. Das CAB 2.1 ist ein PNP-Typ, welcher durch 24V ausgelöst wird.



Illustr. 6-2 E/A CAB 2.1

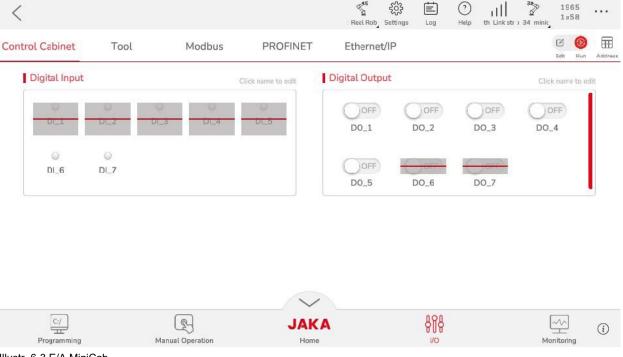
Die Schnittstelle der digitalen Ein- und Ausgänge kann den Zustand der digitalen Ein- und Ausgänge im Schaltschrank überwachen. Klicken Sie dazu auf das digitale Ein-/Ausgangssignal. Bearbeiten Sie den Namen des digitalen Ein-/Ausgangs, wählen Sie die Funktion im Dropdown-Menü aus und klicken Sie **OK**. Sobald das Signal des digitalen Eingangs ausgelöst wird, wird die Funktion aktiviert. Der digitale Ausgang

zeigt den Zustand der ausgewählten Funktion in Echtzeit an.

Die Schnittstelle der analogen Ein- und Ausgänge kann analoge Semaphore überwachen. Klicken Sie dazu auf das digitale Ein-/Ausgangssignal. Bearbeiten Sie den Namen des analogen Ein-/Ausgangs, wählen Sie die Funktion im Dropdown-Menü aus und klicken Sie **OK**. Die Funktionen der analogen Ein- und Ausgänge sind: Spannungseingang, Spannungsausgang, Stromeingang und Stromausgang. Der analoge Spannungsbereich ist zwischen 0V und 10V, entsprechend dem Anzeigebereich von 0-100 (1V entspricht daher 10; Genauigkeit von 0,1V). Der Analoge Strombereich ist zwischen 0mA bis 20mA entsprechend dem Anzeigebereich von 0-100 (2mA entsprechen daher 10; der Wert kann nur ein Vielfaches von 2 sein).

6.2.2 MiniCab

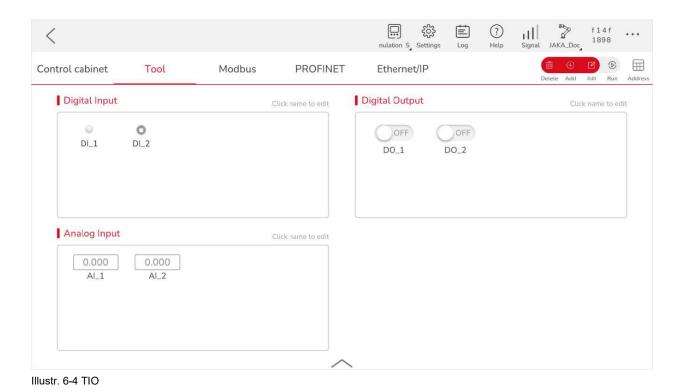
Das MiniCab bietet 7 digitale Eingänge und Ausgänge. Sobald das MiniCab angeschlossen ist, werden in der E/A-Schnittstelle die tatsächlichen Signale am Schaltschrank angezeigt. Das MiniCab ist ein NPN-Typ, welcher durch 0V ausgelöst wird. Derselbe Kanal kann nicht gleichzeitig als Ein- und Ausgang eingestellt werden. Die Schnittstelle der digitalen Ein- und Ausgänge kann den Zustand der digitalen Ein- und Ausgänge im Schaltschrank überwachen. Klicken Sie dazu auf das digitale Ein-/Ausgangssignal. Bearbeiten Sie den Namen des digitalen Ein-/Ausgangs, wählen Sie die Funktion im Dropdown-Menü aus und klicken Sie **OK**. Sobald das Signal des digitalen Eingangs ausgelöst wird, wird die Funktion aktiviert. Der digitale Ausgang zeigt den Zustand der ausgewählten Funktion in Echtzeit an.



Illustr. 6-3 E/A MiniCab

6.3 Werkzeug-Eingänge/Ausgänge

Es gibt zwei TIO (englisch für **Tool Input/Output**; deutsch für **Werkzeug Ein-/Ausgang**) Versionen. In diesem Abschnitt wird nur die Verwendung von TIO V3 beschrieben. Für Anweisungen und Informationen zu anderen Versionen, wenden Sie sich an das technische Personal von JAKA. Die TIO-Schnittstelle kann unter **Einstellungen (Settings)** > **Hardware & Kommunikation (Hardware & Communication)** > **Werkzeug-E/A (Tool I/O)** konfiguriert werden. Die TIO V3 unterstützt zwei digitale Eingänge, zwei digitale Ausgänge und zwei analoge Eingänge. Die zwei digitalen Ausgänge können in zwei Hochgeschwindigkeits-RS485-Multiplex-Kanäle umgewandelt werden. Die zwei analogen Eingänge können in zwei Niedergeschwindigkeits-RS485-Multiplex-Kanäle umgewandelt werden. Gleichzeitig unterstützt die TIO-Schnittstelle einen konfigurierbaren Ausgangsspannung (12V, 24V, OFF) zur Stromversorgung externer Geräte.



6.3.1 Einstellung digitale Eingänge

Die zwei digitalen Eingänge der TIO-Schnittstelle können auf verschiedene Eingangsmodi eingestellt werden, einschließlich NPN-Typ-Eingang oder PNP-Typ-Eingang. Standardmäßig sind die beiden digitalen Eingänge als NPN-Eingänge konfiguriert. Klicken Sie auf den digitalen Eingang, den Sie bearbeiten wollen und ändern Sie den Namen und den Modus in dem Dropdown-Menü. Klicken Sie anschließend auf **OK**.

6.3.2 Einstellung digitale Ausgänge

Die beiden digitalen Ausgänge können als RS485-Multiplex-Kanäle eingestellt werden. Verschiedene Ausgangsmodi, wie NPN-Ausgang, PNP-Ausgang oder Push-Pull-Ausgang, werden von den digitalen Ausgängen unterstützt. Standardmäßig sind die beiden digitalen Ausgänge als NPN-Eingänge konfiguriert. Klicken Sie auf den digitalen Ausgang, den Sie bearbeiten wollen und ändern Sie den Namen und den Modus in dem Dropdown-Menü. Klicken Sie anschließend auf **OK**.



ANMERKUNG

Wenn zwei digitale Ausgänge als RS485-Kanal verwendet werden, müssen beide digitalen Ausgänge auf den RS485-Kanal 1eingestellt werden. Sobald einer auf den RS485-Kanal 1 umgestellt wird, wird der andere auch auf denselben Kanal eingestellt. Sobald ein digitaler Ausgang auf andere Modi konfiguriert wird, wird der andere digitale Ausgang automatisch auf den NPN-Typ-Ausgang eingestellt.

6.3.3 Einstellung analoge Eingänge

Die TIO-Schnittstelle bietet zwei analoge Eingänge, welche als Multiplex-Kanäle konfiguriert werden können. Standardmäßig wird die TIO-Schnittstelle als analoger Eingang verwendet. Klicken Sie auf den analogen Eingang, den Sie bearbeiten wollen und ändern Sie den Namen und den Modus in dem Dropdown-Menü. Klicken Sie anschließend auf **OK**. Der analoge Spannungsbereich ist zwischen 0V und 10V, entsprechend dem Anzeigebereich 0-4096 (0V entspricht 0 und 10V entspricht 4096; die Genauigkeit beträgt 0,1V).

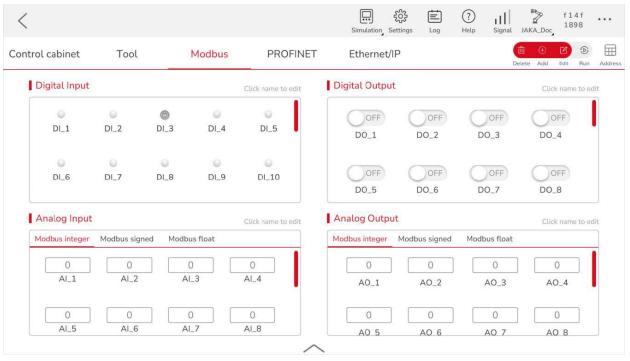


ANMERKUNG

Unabhängig davon, ob die TIO-Schnittstelle an ein externes Gerät angeschlossen ist, ist der Wert des analogen Eingangs nicht 0. Der Wert variiert je nach TIO-Modell zwischen 400 bis 500 oder 700 bis 800.

6.4 Modbus Eingänge/Ausgänge

Der Schaltschrank unterstützt das Modbus-Kommunikationsprotokoll und kann als Modbus-Slave dienen. Die Eingangs- und Ausgangssignale in der Modbus-Schnittstelle sind Eingangs- und Ausgangsdaten, auf welche der Roboter und angeschlossene externe Geräte über Modbus-Kommunikation zugreifen können. Der Schaltschrank unterstützt als Modbus-Gerät 128 digitale Eingänge, 128 digitale Ausgänge, einschließlich 16 Modbus-Integer-Analogeingänge und 16 Modbus-Integer-Analogausgänge, 16 Modbus-Analogeingänge mit Vorzeichen, 32 Modbus-Float-Analogeingänge und 32 Modbus-Float-Analogausgänge (siehe Anhang Modbus-Adresstabelle).



Illustr. 6-5 Modbus Eingänge/Ausgänge

6.4.1 Einstellung digitale Eingänge/Ausgänge

Die Schnittstelle der digitalen Ein- und Ausgänge kann den Zustand des digitalen Ein- und Ausgangs im Modbus überwachen. Klicken Sie auf den digitalen Eingang/Ausgang, den Sie bearbeiten wollen und ändern Sie den Namen und den Modus in dem Dropdown-Menü. Sobald das Signal des digitalen Eingangs ausgelöst wird, wird die Funktion aktiviert. Der digitale Ausgang zeigt den Zustand der ausgewählten Funktion in Echtzeit an.

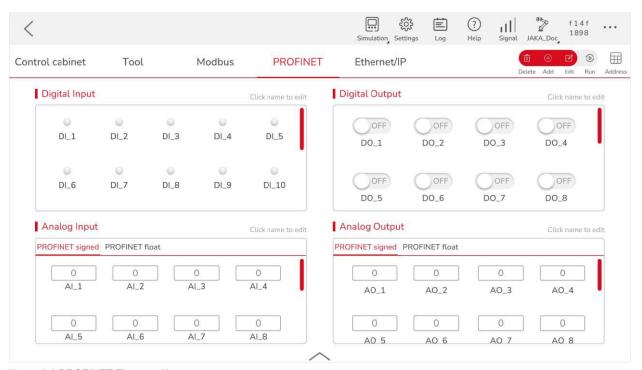
6.4.2 Einstellung analoge Eingänge/Ausgänge

Die Schnittstelle der analogen Ein- und Ausgänge kann analoge Semaphore im Modbus überwachen. Klicken Sie auf den analogen Eingang/Ausgang, den Sie bearbeiten wollen und ändern Sie den Namen und die Ausgangswerte (nur für analoge Ausgänge) und klicken Sie auf **OK**. Modbuswerte sind einfache Gleitkommazahlen. Es werden nur sieben Stellen angezeigt. Bei Überschreitung der Anzahl wird aufgerundet.

6.5 PROFINET Eingänge/Ausgänge

Der Schaltschrank unterstützt das PROFINET-Kommunikationsprotokoll und kann als PROFINET-Slave dienen. Die Eingangs- und Ausgangssignale in der PROFINET-Schnittstelle sind Eingangs- und Ausgangsdaten, auf welche der Roboter und angeschlossene externe Geräte über PROFINET-Kommunikation zugreifen können. Der Schaltschrank unterstützt als PROFINET-Gerät 64 digitale

Eingänge, 64 digitale Ausgänge, einschließlich 32 PROFINET-Analogeingänge mit Vorzeichen, 32 PROFINET-Analogeingänge und 32 PROFINET-Float-Analogeingänge und 32 PROFINET-Float-Analogeingänge (siehe Anhang PROFINET-Adresstabelle).

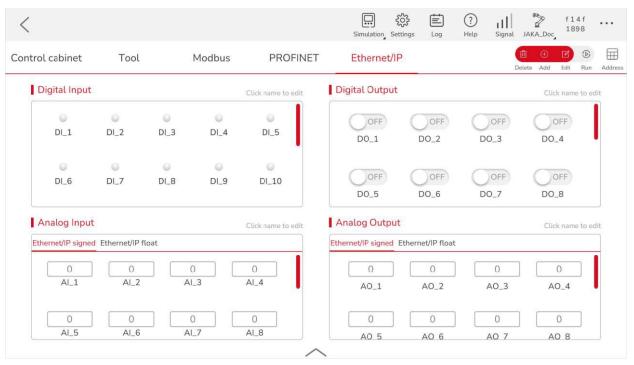


Illustr. 6-6 PROFINET Eingänge/Ausgänge

Die Einstellungsschritte der analogen/digitalen PROFINET-Ein-/Ausgänge sind identisch zu den jeweiligen Einstellungsschritten des Modbus-Kommunikationsprotokolls (siehe Kapitel 6.4.1 und 6.4.2).

6.6 Ethernet/IP Eingänge/Ausgänge

Der Schaltschrank unterstützt das Ethernet/IP-Kommunikationsprotokoll und kann als Ethernet/IP"Kommunikationsadapter" dienen. Die Eingangs- und Ausgangssignale in der Ethernet/IP-Schnittstelle sind Eingangs- und Ausgangsdaten, auf welche der Roboter und angeschlossene externe Geräte über Ethernet/IP-Kommunikation zugreifen können. Der Schaltschrank unterstützt als Ethernet/IP-Gerät 64 digitale Eingänge, 64 digitale Ausgänge, einschließlich 24 Ethernet/IP-Analogeingänge mit Vorzeichen, 24 Ethernet/IP -Analogausgänge mit Vorzeichen, 32 Ethernet/IP -Float-Analogeingänge und 32 Ethernet/IP -Float-Analogausgänge (siehe Anhang Ethernet/IP -Adresstabelle).



Illustr. 6-7 Ethernet/IP Eingänge/Ausgänge

Die Einstellungsschritte der analogen/digitalen Ethernet/IP-Ein-/Ausgänge sind identisch zu den jeweiligen Einstellungsschritten des Modbus-Kommunikationsprotokolls (siehe Kapitel 6.4.1 und 6.4.2).

6.7 Skalierbare Eingänge/Ausgänge

Die E/A-Schnittstelle unterstützt skalierbare Ein- und Ausgänge. Dabei fungiert der Roboter als Master oder Client. Skalierbare Ein- und Ausgänge können als Modbus TCP/IP und Modbus RTU konfiguriert werden. Die Verbindungskabel müssen verbunden sein, bevor Sie die skalierbaren Ein- und Ausgänge konfigurieren. Wenn die Kommunikationsmethode Modbus TCP/IP ist, müssen Sie den Netzwerkanschluss an der Vorder- oder Unterseite des Schaltschranks anschließen. Falls die Kommunikationsmethode Modbus RTU ist, nutzen sie die 485-Schnittstellen an der Vorderseite des Schaltschranks. Die Einstellungsschritte der analogen/digitalen skalierbaren Ein-/Ausgänge sind fast identisch zu den jeweiligen Einstellungsschritten des Modbus-Kommunikationsprotokolls (siehe Kapitel 6.4.1 und 6.4.2). Der

einzige Unterschied besteht darin, dass die Schaltfläche Run (Ausführen) angeklickt werden muss, bevor

skalierbare analoge Ausgänge konfiguriert werden. Die Schaltflächen der Schnittstelle sind wie folgt:

- skalierbare Module konfigurieren
- skalierbare Module hinzufügen
- skalierbare Module löschen
- Skalierbare Module ausführen



ANMERKUNG

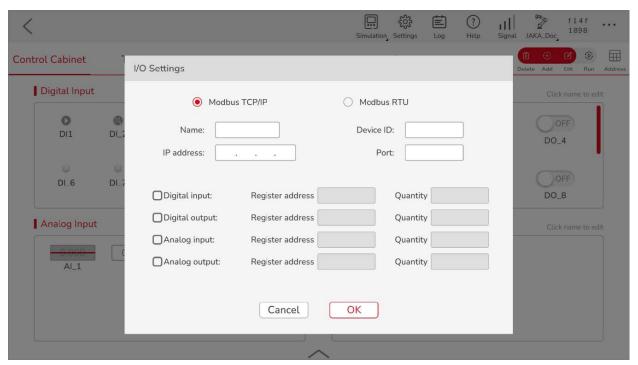
Die maximale Anzahl der skalierbaren Ein- und Ausgänge sind 32 analoge Eingänge, 32 analoge Ausgänge, 64 digitale Eingänge und 64 digitale Ausgänge. Es werden bis zu acht skalierbare Module unterstützt.

6.7.1 Modbus TCP/IP

Die Konfiguration ist wie folgt:

- Name: benutzerdefinierter Modbus TCP/IP-Name, der nicht mit anderen E/A-Modulen identisch sein darf.
- IP-Adresse (IP-address): IP-Adresse des Modbus TCP/IP-Servers.
- Geräte ID (Device ID): Gerätenummer des Modbus TCP/IP-Servers.
- Port Nummer (Port number): Modbus TCP/IP-Server-Port-Nummer

Konfigurieren Sie dann die **Registeradresse** (**Register address**) und **Anzahl** (**Quantity**) der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge des Modbus TCP/IP. Klicken Sie **OK** und das Modbus-Modul wird in der E/A-Schnittstelle angezeigt.



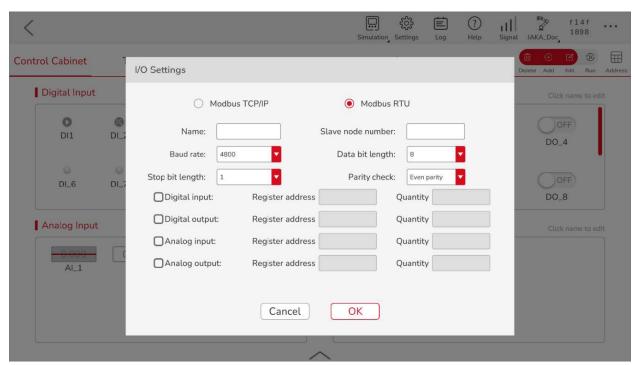
Illustr. 6-8 Skalierbare Eingänge/Ausgänge Modbus TCP/IP

6.7.2 Modbus RTU

Die Konfiguration ist wie folgt:

- Name: benutzerdefinierter Modbus RTU-Name, der nicht mit anderen E/A-Modulen identisch sein darf.
- Baudrate (Baud rate): die Baudrate des konfigurierten Modbus RTU.
- Stoppbitlänge (Stop bit length): die Stoppbitlänge des konfigurierten Modbus RTU.
- Knotennummer der Slave-Station (Slave station node number): Knotennummer der Slave-Station des konfigurierten Modbus RTU.
- Datenbitlänge (Data bit lenght): die Datenbitlänge des konfigurierten Modbus RTU.
- Paritätsprüfung (Paritycheck): die Paritätsprüfungsmethode des konfigurierten Modbus RTU.

Konfigurieren Sie dann die **Registeradresse (Register adress)** und **Anzahl (Quantity)** der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge des Modbus TCP/IP. Klicken Sie **OK** und das Modbus-Modul wird in der E/A-Schnittstelle angezeigt.



Illustr. 6-9 Skalierbare Eingänge/Ausgänge Modbus RTU

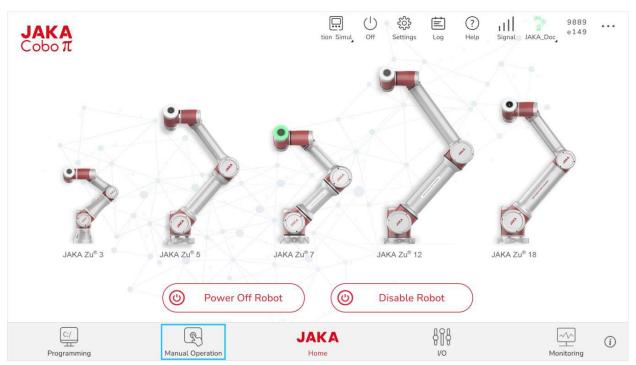


ANMERKUNG

Wenn mehrere Modbus RTU-E/A-Module konfiguriert werden, müssen Busparameter wie Baudrate, Stoppbitlänge, Datenbitlänge und Paritätsprüfungsmodus jedes Modbus RTU-Moduls übereinstimmen.

7 Manuelle Bedienung

Klicken Sie auf der Startseite der JAKA-App auf **Manuelle Bedienung (Manual Operation)**, um die manuelle Bedienoberfläche aufzurufen. Klicken Sie in anderen Schnittstellen auf den Pfeil nach oben am unteren Rand des Bildschirms, um die Funktionsleiste anzuzeigen und klicken Sie auf **Manuelle Bedienung (Manual Operation)**, um die manuelle Bedienoberfläche aufzurufen.



Illustr. 7-1 Manuelle Bedienung

7.1 Bewegungssteuerung

Die JAKA-App unterstützt zwei verschieden Koordinatensysteme, welche für die Bewegungsrichtung des Roboters genutzt werden können: das Werkzeugkoordinatensystem und das Benutzerkoordinatensystem. Das Werkzeugkoordinatensystem kann in Settings (Einstellungen) > Operation Settings (Betriebseinstellungen) > TCP-Settings (Einstellungen Werkzeug-Mittelpunkt) angepasst werden (siehe Kapitel 5.2.1). Das Benutzerkoordinatensystem kann in Settings (Einstellungen) > Operation Settings (Betriebseinstellungen) > TCP-Settings (Einstellungen Werkzeug-Mittelpunkt) angepasst werden (siehe Kapitel 5.2.2).

7.1.1 Schaltfläche Koordinatensystem

Klicken Sie in der manuellen Bedienoberfläche auf (Switch Coordinate System/Koordinatensystem wechseln). Sobald die Symbolfarbe des Benutzerkoordinatensystems (World) rot wird, bedeutet das, dass das Benutzerkoordinatensystem verwendet wird. Sobald die Symbolfarbe des Endflansches (End Flange Center) rot wird, bedeutet das, dass das Werkzeugkoordinatensystem verwendet wird.

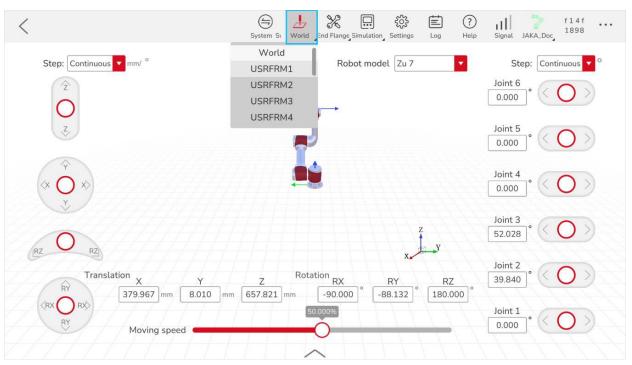


ANMERKUNG

Das Benutzerkoordinatensystem ist standardmäßig das Weltkoordinatensystem. Das Werkzeugkoordinatensystem ist standardmäßig das Endflanschkoordinatensystem.

7.1.1.1 Schaltfläche Benutzerkoordinatensystem

Klicken Sie auf das kleine Dreieck in der unteren Ecke des Welt-Symbols (Benutzerkoordinatensystem). Eine Liste der Benutzerkoordinatensysteme wird aufgeklappt. Klicken Sie auf den Namen eines beliebigen Benutzerkoordinatensystems, um zu diesem zu wechseln.



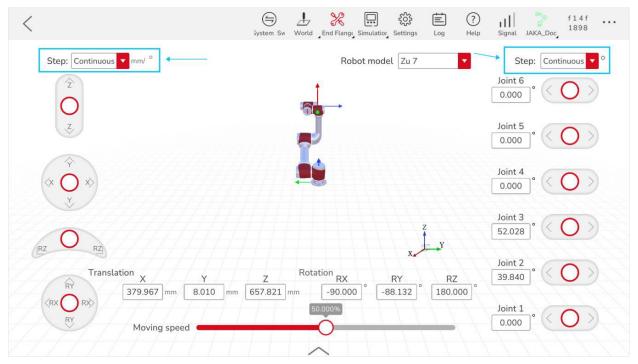
Illustr. 7-2 Manuelle Bedienung Benutzerkoordinatensystem

7.1.1.2 Schaltfläche Werkzeugkoordinatensystem

Klicken Sie auf das kleine Dreieck in der unteren Ecke des Endflansches (Werkzeugkoordinatensystem). Eine Liste der Werkzeugkoordinatensysteme wird aufgeklappt. Klicken Sie auf den Namen eines beliebigen Werkzeugkoordinatensystems, um zu diesem zu wechseln.

7.1.2 Robotersteuerung

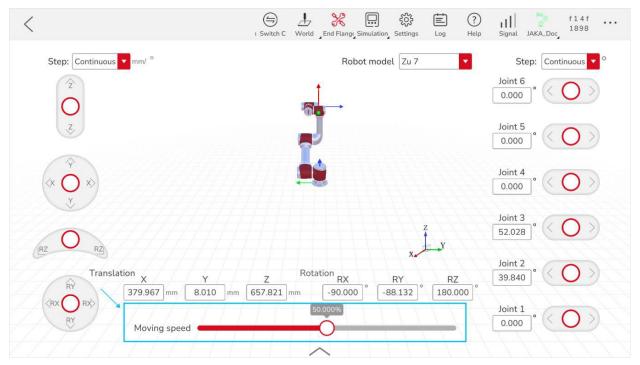
Auf beiden Seiten der manuellen Bedienungsschnittstelle gibt es Optionen, um die Schritte des jeweiligen virtuellen Joysticks darunter zu steuern. Durch die Änderung des Schritttyps und Schrittwerts wird der Bewegungsabstand und der Bewegungswinkel jeder manuellen Roboterbewegung gesteuert. Je kleiner der Schrittwert, desto präziser ist die Roboterbewegung.



Illustr. 7-3 Manuelle Bedienung Bedienungsschritte

7.1.3 Einstellung der Bewegungsgeschwindigkeit

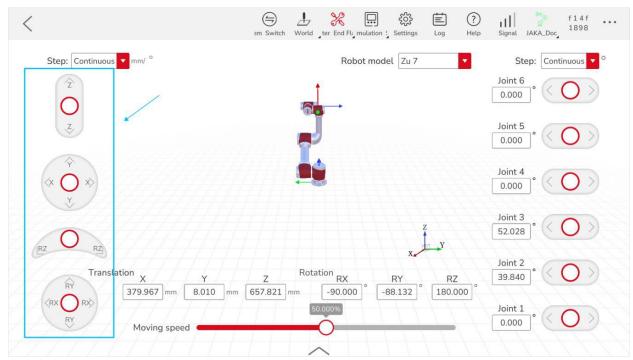
Sie können die Bewegungsgeschwindigkeit des Roboters einstellen, indem Sie den Schieberegler in die gewünschte Position ziehen. Alternativ können Sie auch auf den Prozentsatz über den Schieberegler klicken, um die Bewegungsgeschwindigkeit einzustellen.



Illustr. 7-4 Manuelle Bedienung Bewegungsgeschwindigkeit

7.1.4 Räumliche Bewegung

Die räumliche Bewegung bezieht sich auf die Bewegung des Ursprungs des Werkzeugkoordinatensystems des Roboters im kartesischen Raum. Sie können einstellen, ob die Bewegungen im Benutzerkoordinatensystem oder im Werkzeugkoordinatensystem erfolgen sollen. Die räumliche Bewegung ist die dazugehörige Bewegung der einzelnen Roboterachsen. Schieben Sie den virtuellen Joystick auf der linken Seite der Benutzeroberfläche und halten Sie ihn gedrückt. Der Ursprung des Werkzeugkoordinatensystems des Roboters verläuft im entsprechenden Raum des aktuellen Benutzerkoordinatensystems. Wenn der virtuelle Joystick losgelassen wird, kehrt er automatisch in die Ausgangsposition zurück und der Roboter wird sofort abgebremst und angehalten.

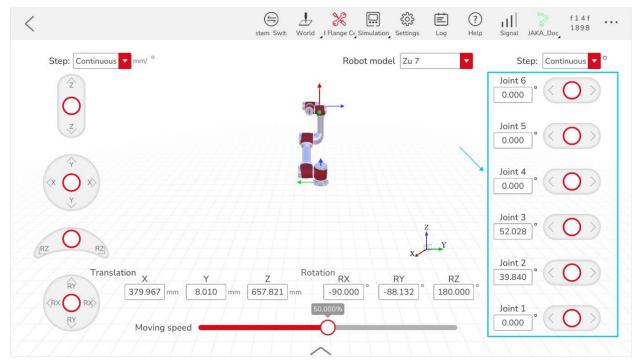


Illustr. 7-5 Manuelle Bedienung räumliche Bewegung

7.1.5 MoveJ

Der Roboter besteht aus sechs Achsen. Die voneinander unabhängige Bewegung der Achsen durch manuelle Bedienung ist die MoveJ-Bewegung (Move Joint). Um einzelne Achsen manuell zu steuern, gehen Sie wie folgt vor:

- Schieben Sie den Joystick der entsprechenden Achse in die gewünschte Richtung.
- Sobald Sie den virtuellen Joystick nicht mehr betätigen, kehrt er in die Ausgangsposition zurück und der Roboter wird sofort abgebremst und angehalten.

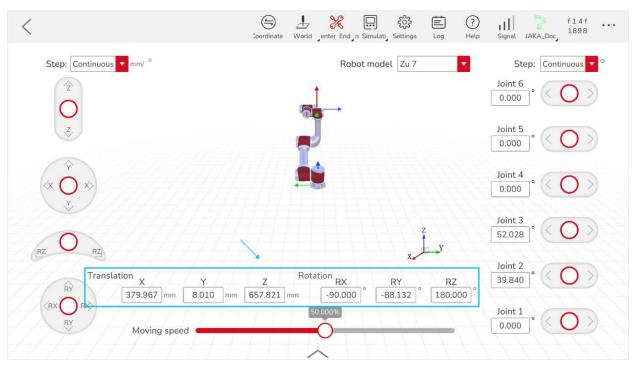


Illustr. 7-6 Manuelle Bedienung MoveJ

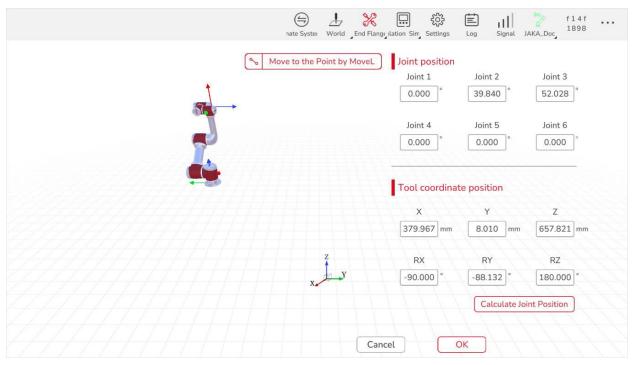
7.1.6 Positionsbewegung

Der Roboter kann durch manuelle Bedienung so bewegt werden, dass er sich in eine bestimmte Position bewegt. Sie können die Achsenposition des Roboters angeben und auch die räumliche Position des Ursprungs des aktuellen Werkzeugkoordinatensystems im aktuellen Benutzerkoordinatensystem festlegen. Um diese Bewegung auszuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie auf eine beliebige Achse oder ein r\u00e4umliches Positionsinformationsfeld in der Schnittstelle f\u00fcr manuelle Bedienung, um die Schnittstelle f\u00fcr Positionsbewegung aufzurufen.
- Falls sich der Roboter zu einer bestimmten Achsenposition bewegen soll, geben Sie die Endposition der sechs Achsen ein, drücken und halten Sie Move to the Point by MoveJ (Bewegen zum MoveJ-Positionspunkt). Sobald sich der Roboter zu der angegebenen Position bewegt hat, klicken Sie OK.
- Falls sich der Roboter zu einer bestimmten Position im Raum bewegen soll, geben Sie die endgültige Position im Raum ein, berechnen Sie die Achsenpositionen, drücken und halten Sie Move to the Point by MoveJ/MoveL (Bewegen zum MoveJ/MoveL-Positionspunkt). Sobald sich der Roboter zu der angegebenen Position bewegt hat, klicken Sie OK.



Illustr. 7-7 Manuelle Bedienung Position im Raum

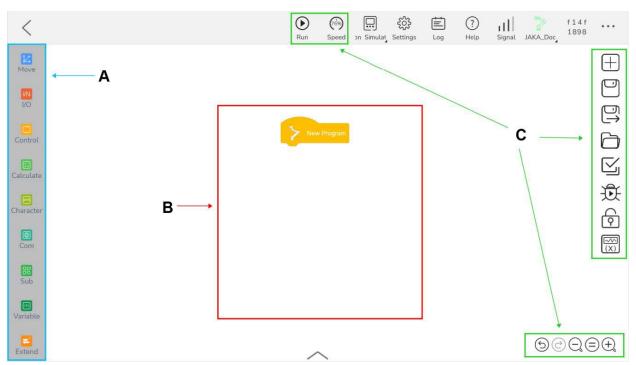


Illustr. 7-8 Manuelle Bedienung MoveL

8 Programmierung

Die JAKA-App bietet eine vereinfachte Programmieroberfläche. Sie können den Roboter mit wenigen Programmierkenntnissen steuern. Die Methode ist eine visuelle Programmierung, welche die Arbeitseffizienz steigert. Die Programmieroberfläche ist in drei Bereiche unterteilt:

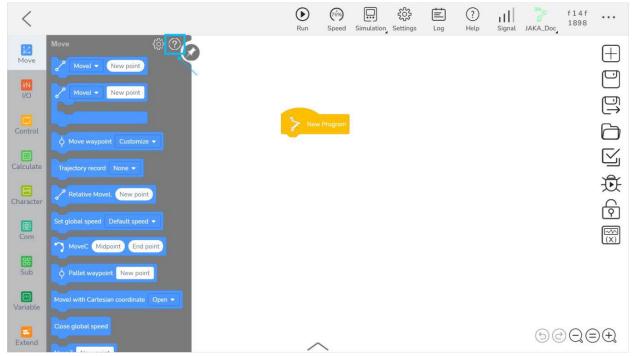
- Bereich A: Programmierbefehle
- Bereich B: Programmierbereich
- Bereich C: Programm-Symbolleiste



Illustr. 8-1 Programmieroberfläche

8.1 Programmierbefehle

Klicken Sie auf 💿 in der Programmieroberfläche, um zu den verschiedenen Programmierbefehlen Hilfestellung zu bekommen.



Illustr. 8-2 Programmierbefehle

8.2 Programmierbereich

Im Programmierbereich erscheinen die einzelnen Befehle bzw. das geschriebene Programm.

8.3 Programm-Symbolleiste

8.3.1 Programmüberwachung

		Klicken Sie auf 🕑 und der Roboter führt das
	Run program (Programm	geladene Programm aus. Sobald das Programm läuft,
	ausführen)	wird das Symbol durch Pause (Programm pausieren)
		oder Stopp (Programm anhalten) ersetzt.
		Klicken Sie auf (Ind). Es erscheint ein
(71%)	Robot speed percentage	Geschwindigkeitsschieberegler. Stellen Sie durch
2100	(Robotergeschwindigkeit	Bewegen des Schiebereglers die Geschwindigkeit des
	Prozentsatz)	Roboters in Prozent ein. Klicken Sie alternativ auf die
		Zahl unter dem Schieberegler, um den Prozentsatz

		direkt einzugeben.		
		Sobald das Programm ausgeführt wird, erscheint		
		dieses Symbol links neben dem laufenden Befehl.		
\rightarrow	Command indicator	Dieses dient dazu den laufenden Befehl im Programm		
	(Befehlsanzeige)	einfach lokalisieren zu können. Wenn das Programm		
		angehalten wird, bleibt der Befehlsindikator links neben		
		dem zuletzt ausgeführten Befehl.		
		Wenn ein fehlerhafter Befehl im Programm auftaucht,		
		zeigt die App "Parsing failure, syntax error" an.		
	Go to invalid command (Zum	Klicken Sie auf Go to invalid command (Zum		
	ungütigen Befehl wechseln)	ungültigen Befehl wechseln) und anschließend auf		
		OK . Das Symbol wird vor dem ungültigen Befehl		
		angezeigt.		
		Wenn das Programm auf einen internen Formatfehler		
		stößt, erscheint in der App eine Warnmeldung. Wenn		
		Sie auf OK klicken, schließt die App dieses fehlerhafte		
		Programm und öffnet ein neues Programm. Das		
,	Program error detection	fehlerhafte Programm wird nicht überspeichert,		
/		sondern als neues Programm mit dem Namen des		
	(Erkennung von Programmfehlern)	Originalprogramms name_ex + Zeit + 6-stellige		
		Sequenznummer gespeichert. Diese Funktion kann		
		dazu führen, dass das Programm in der alten Version		
		nicht die neue Version öffnen kann. In dem Fall		
		wenden Sie sich an einen JAKA-Techniker.		

Tbl. 8-1 Programmüberwachung

8.3.2 Programmbetrieb

\oplus	Create new program (Neues Programm erstellen)	Klicken Sie darauf, um ein neues Programm zu erstellen. Am oberen Rand der Oberfläche, können Sie den Programmnamen ändern.
	Save (Speichern)	Klicken Sie darauf, um das Programm zu speichern.
	Save as (Speichern als)	Klicken Sie darauf, geben Sie den Namen des Programms, welches Sie speichern wollen und klicken Sie auf OK .
	Open program (Programm öffnen)	Klicken Sie darauf und alle gespeicherten Programme werden in der Liste angezeigt. Diese können nach Dateinamen, Erstellungsdatum und Dateigröße sortiert werden.

·			
	Import program (Programm	Klicken Sie darauf, wählen Sie den Pfad, in dem die	
\subseteq	import program (Programm	Programmdatei gespeichert ist, suchen Sie die Zip-	
		Datei des Programms aus und klicken Sie auf OK .	
		Klicken Sie darauf, wählen Sie das Programm, welches	
	Export program (Brogramm	Sie exportieren wollen und klicken Sie auf OK . Wählen	
\supseteq	Export program (Programm	Sie anschließend den Speicherort der Programmdatei	
	exportieren)	und klicken Sie auf OK . Sie können bis zu 5	
		Programme auf einmal exportieren.	
	Doloto muo succes (Duo successor	Klicken Sie darauf, wählen Sie das Programm, dass	
	Delete program (Programm	Sie löschen wollen und klicken Sie auf OK. Sie können	
	löschen)	bis zu 5 Programme auf einmal löschen.	
		Klicken Sie darauf, wählen Sie das Programm, welches	
		Sie teilen wollen und klicken Sie auf OK . Wählen Sie	
00	Ohama maana (Basa)	anschließend den Roboter, mit dem Sie das Programm	
V	Share program (Programm teilen)	teilen wollen und klicken Sie auf OK . Sie können mit	
		dieser Funktion Programme nur mit anderen Robotern	
		im gleichen Netzwerk teilen.	
	Backup file switch (Schieberegler	Klicken Sie auf den Schieberegler, um	
	Sicherungsdateien)	Sicherungsdateien ein- oder auszublenden.	
	Sort (Sortieren)	Dateien können nach Dateinamen, Erstellungsdatum	
		oder Dateigröße sortiert werden.	
	Advanced program operation (Erweiterte Programmfunktionen)	Klicken Sie darauf und auf der Programmieroberfläche	
		werden folgende Zusatzfunktionen angezeigt: alles	
		auswählen, kopieren, löschen und abbrechen.	
ξΞ	Select all (Alles auswählen)	Wählen Sie alle Befehle im aktuellen	
V -	Select all (Alles auswalliell)	Programmierbereich aus.	
		Kopieren Sie den ausgewählten Befehl und fügen Sie	
		ihn in den aktuellen Programmierbereich ein.	
		Um eine programmübergreifende Kopie zu erstellen,	
		öffnen Sie nach der Überprüfung der Befehle, die Sie	
		kopieren wollen, das gewünschte Programm.	
		Daraufhin erscheint folgendes Aufforderungsfenster:	
		Prompt Message	
	Copy (Kopieren)	Value and colored company of the colored color	
		You have selected some commands. Add them into set?	
		No Yes	
		Klicken Sie auf Yes . Wechseln Sie danach in das	
		gewünschte Zielprogramm und klicken Sie auf Copy	
		(Kopieren).	
		(· P) ·	

	Delete (Löschen)	Ausgewählten Befehl löschen.	
×	Cancel (Abbrechen)	Erweiterte Programmfunktionen ausblenden.	
\times	Exit (Verlassen)	Sub-Programm verlassen.	
	Single-step debugging (Debugging im Einzelschrittverfahren)	Mit dieser Funktion wird jeder Befehl im Programm einzeln ausgeführt. Klicken Sie auf die Schaltfläche und der Roboter beginnt da Programm auszuführen. Links neben den einzelnen Befehlen wird ein Indikator angezeigt, der angibt, welcher Befehl gerade ausgeführt wird. Sobald Sie auf Next (Weiter) klicken, führt der Roboter den nächsten Befehl aus und wartet erneut auf Sie, um beim nächsten Befehl erneut auf Next (Weiter) zu klicken. Um den Modus des Debuggings zu verlassen und das Programm anzuhalten, klicken Sie auf Stop Debugging (Debugging anhalten).	
6	Program lock (Programmsperre)	Nachdem Sie die Programmsperre aktiviert haben, kann das Programm nicht mehr geändert werden. Wenn Sie es ändern wollen, deaktivieren Sie die Programmsperre erneut.	
	Variable observation (Beobachtung der Variablen)	Sie können die Variablenwerte, die im laufenden Programm verwendet werden, in Echtzeit in der App beobachten (einschließlich Systemvariablen, Programmvariablen, Geschwindigkeitsvariablen und Positionsvariablen). Sie können die Variablen, welche Sie beobachten wollen, anpassen. Klicken Sie auf die Variable in Variable to be observed (Variable zu Beobachtung), um diese zur Beobachtung hinzuzufügen.	
9	Undo (Rückgängig)	Brechen Sie den aktuellen Vorgang ab und kehren Sie zum letzten Schritt zurück.	
0	Redo (Wiederherstellen)	Brechen Sie die Rückgängigmachung ab.	

Tbl. 8-2 Programmbetrieb

8.3.3 Anpassung der Schnittstelle

+	Zoom in (Vergrößern)	Vergrößern der Anzeige des Programmierbereichs.
\bigcirc	Zoom out (Verkleinern)	Verkleinern der Anzeige des Programmierbereichs.
	Restore (Wiederherstellen)	Programmierbereich auf Standardgröße wiederherstellen.

Tbl. 8-3 Anpassung Schnittstelle

Abbildungsverzeichnis

Illustr. 3-1 Installation App Android 1/3	8
Illustr. 3-2 Installation App Android 2/3	9
Illustr. 3-3 Installation App Android 3/3	9
Illustr. 3-4 Installation App Windows 1/7	10
Illustr. 3-5 Installation App Windows 2/7	10
Illustr. 3-6 Installation App Windows 3/7	10
Illustr. 3-7 Installation App Windows 4/7	11
Illustr. 3-8 Installation App Windows 5/7	11
Illustr. 3-9 Installation App Windows 6/7	12
Illustr. 3-10 Installation App Windows 7/7	12
Illustr. 4-1 Interface	14
Illustr. 4-2 Hilfe	15
Illustr. 4-3 Roboterverbindung	17
Illustr. 4-4 Roboter-Login	18
Illustr. 4-5 Roboter-Login	19
Illustr. 4-6 Roboter-Upgrade 1/4	20
Illustr. 4-7 Roboter-Upgrade 2/4	20
Illustr. 4-7 Roboter-Upgrade 3/4	21
Illustr. 4-7 Roboter-Upgrade 4/4	21
Illustr. 4-10 Verbindungsinformationen	22
Illustr. 4-11 Schaltschrank ausschalten	22
Illustr. 4-12 Roboter einschalten	23
Illustr. 4-12 Roboter aktivieren	24
Illustr. 4-14 Log	25
Illustr. 4-15 Log Filter	26
Illustr. 4-16 Log Detail	26
Illustr. 4-17 Dropdown	28
Illustr. 4-18 Sicherheitsprüfsumme	28
Illustr. 4-19 Überwachung Roboterzustand	29
Illustr. 4-20 Überwachung Roboterzustand Prozentwert	30
Illustr. 4-21 Versionsinformation	30
Illustr. 4-22 Versionsinformation Einstellungen	31
Illustr. 4-23 Kundenservice	32
Illustr. 4-24 Update	33
Illustr. 5-1 Grundeinstellungen	34
Illustr. 5-2 Add-on	36
Illustr. 5-3 Versionsupgrade	37
Illustr. 5-4 System Backup	39
Illustr. 5-5 Programmliste Backup	39
Illustr. 5-6 Benutzer-Management	40
Illustr. 5-7 Rechte-Hand-Regel	41
Illustr. 5-8 TCP-Koordinatensystem	41
Illustr. 5-9 Flanschkoordinatensystem	42
Illustr 5-10 TCP manuelle Finstellung	43

Illustr. 5-10 TCP 4-Punkte-Einstellung	44
Illustr. 5-12 TCP 6-Punkte-Einstellung	45
Illustr. 5-13 Benutzer-Koordinatensystem Einstellungen	46
Illustr. 5-14 Benutzer-Koordinatensystem Achsen	46
Illustr. 5-15 Eingabeeinstellungen	47
Illustr. 5-16 3-Punkte-Einstellungen	48
Illustr. 5-17 Nutzlast-Einstellungen	49
Illustr. 5-18 Montage	52
Illustr. 5-19 Fehlerdiagnose	53
Illustr. 5-20 Fehlerdiagnose	54
Illustr. 5-21 Roboterausrichtung	55
Illustr. 5-22 Einstellungen Bewegungsbegrenzung	56
Illustr. 5-23 Einstellungen Kollision	57
Illustr. 5-24 Reduzierter Modus	58
Illustr. 5-25 Freedrive-Modus	59
Illustr. 5-26 Sicherheitszone	59
Illustr. 5-27 Sicherheitszone Einstellungen	61
Illustr. 5-28 Werkzeugausrichtung	61
Illustr. 5-29 Werkzeugausrichtung Schema	62
Illustr. 5-30 Dedizierte E/A-Schnittstellen CAB 2.1	64
Illustr. 5-31 Dedizierte E/A-Schnittstellen MiniCab	65
Illustr. 5-33 Redundanz Sicherheitssignale	70
Illustr. 5-33 Standardprogramm	72
Illustr. 5-34 Trajektorien	73
Illustr. 5-35 Systemvariablen	75
Illustr. 5-36 Prozentuelle Verlangsamung	76
Illustr. 5-37 Prozentuelle Verlangsamung Anzeige Programmieroberfläche	76
Illustr. 5-38 Modbus Einstellungen	77
Illustr. 5-39 Kraftsensor	78
Illustr. 5-40 PROFINET Einstellungen	79
Illustr. 5-41 Ethernet/IP Einstellungen	80
Illustr. 5-42 Hardware-Einstellungen	81
Illustr. 5-43 Konfiguration Ausgangsspannung TIO	82
Illustr. 5-44 RS485 Kanal	83
Illustr. 5-45 Konfigurierung RS485	83
Illustr. 5-46 Konfigurierung RS485 Kommunikationsparameter	84
Illustr. 5-47 Semaphore	85
Illustr. 5-48 Debugging Sofortbefehl	87
Illustr. 5-49 Bremsspannung	88
Illustr. 6-1 E/A-Interface	89
Illustr. 6-2 E/A CAB 2.1	93
Illustr. 6-3 E/A MiniCab	94
Illustr. 6-4 TIO	95
Illustr. 6-5 Modbus Eingänge/Ausgänge	97
Illustr. 6-6 PROFINET Eingänge/Ausgänge	98
Illustr. 6-7 Ethernet/IP Eingänge/Ausgänge	99
Illustr. 6-8 Skalierbare Eingänge/Ausgänge Modbus TCP/IP	100

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

illustr. 6-9 Skallerbare Eingange/Ausgange Modbus RTO	101
Illustr. 7-1 Manuelle Bedienung	102
Illustr. 7-2 Manuelle Bedienung Benutzerkoordinatensystem	103
Illustr. 7-3 Manuelle Bedienung Bedienungsschritte	104
Illustr. 7-4 Manuelle Bedienung Bewegungsgeschwindigkeit	104
Illustr. 7-5 Manuelle Bedienung räumliche Bewegung	105
Illustr. 7-6 Manuelle Bedienung MoveJ	106
Illustr. 7-7 Manuelle Bedienung Position im Raum	107
Illustr. 7-8 Manuelle Bedienung MoveL	107
Illustr. 8-1 Programmieroberfläche	108
Illustr. 8-2 Programmierbefehle	109

Tabellenverzeichnis

Tbl. 2-1 Schnellstart	(
Tbl. 3-1 Systemanforderungen	7
Tbl. 5-1 Fehlerdiagnose	53
Tbl. 5-2 Roboterausrichtung	55
Tbl. 5-3 Sicherheitsstatus Signale	70
Tbl. 5-4 Bremsspannung	88
Tbl. 6-1 Funktionen digitale Eingänge	9
Tbl. 6-2 Funktionen digitale Ausgänge	93
Tbl. 8-1 Programmüberwachung	110
Tbl. 8-2 Programmbetrieb	112
Tbl. 8-3 Anpassung Schnittstelle	113

Anhang A Benutzermanagement

	Administrator	Techniker	Bediener
Homepage			
	Klicken, um		
JAKA Logo	Wartungsmodus zu	Kein Zugriff	Kein Zugriff
	aktivieren.		
Schaltfläche Roboter/Simulation	Wählbar	Wählbar	Nur Roboter.
Aus-Schaltfläche	Bedienbar	Bedienbar	Bedienbar
Einstellungen	Bedienbar	Bedienbar	Bedienbar
	Auswählbar und	Auswählbar und	Auswählbar und
Log	sichtbar	sichtbar	sichtbar
1196-	Auswählbar und	Auswählbar und	Auswählbar und
Hilfe	sichtbar	sichtbar	sichtbar
WLAN	Abrufbar	Abrufbar	Abrufbar
Sicherheitsprüfsumme	Abrufbar	Abrufbar	Abrufbar
Verbinden/Trennen	Bedienbar	Bedienbar	Bedienbar
Roboter	Bedienbar	Bedienbar	D. Farler
ein-/ausschalten	bedieribai	bedieribai	Bedienbar
Roboter aktivieren/deaktivieren	Bedienbar	Bedienbar	Bedienbar
Vergrößern, verkleinern und	Bedienbar	Bedienbar	Bedienbar
verlassen	Dedictioal	Deuleribai	Decienbai
Programmierschnittstelle	Zugänglich	Zugänglich	Zugänglich
Schnittstelle manuelle	Zugänglich	Zugänglich	Zugänglich
Bedienung	Zugarigilori	Zugarigilori	Zugarigileri
Ein-/Ausgänge	Zugänglich	Zugänglich	Zugänglich
Überwachung	Zugänglich	Zugänglich	Zugänglich
Informationen	Zugänglich	Zugänglich	Zugänglich
Einstellungen			
Systemeinstellungen			
Grundeinstellungen -	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Robotername	Veranderbai	veranderbai	Abidibai
Grundeinstellungen -	Veränderbar	Abrufbar	Abrufbar
Zeiteinstellung	v Granderbar	Abiulbai	Abidibal
Netzwerkeinstellungen -	Bedienbar	Bedienbar	Abrufbar
Netzwerk wechseln		Dodioribai	, widibai
Netzwerkeinstellungen –	Einstellbar	Einstellbar	Abrufbar
statische IP	Liliatelibai	Lilistelibai	Abiuibai
Add-on	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Versionsupgrade	Durchführbar	Durchführbar	Abrufbar

System Backup	Durchführbar	Durchführbar	Abrufbar
Benutzermanagement	Verwaltbar	Veränderbar	Abrufbar
Betriebseinstellungen			
TCP-Einstellungen	Einstellbar	Einstellbar	Abrufbar
Finatellungen der Nutzleet	Einstellbar und	Einstellbar und	Abrufbar
Einstellungen der Nutzlast	identifizierbar	identifizierbar	Abruibar
Benutzerkoordinatensystem	Einstellbar	Einstellbar	Abrufbar
Montageeinstellungen	Einstellbar	Einstellbar	Abrufbar
Fehlerdiagnose	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Sicherheitseinstellungen			
Limitierung Achse	Veränderbar	Abrufbar	Abrufbar
Roboterausrichtung	Veränderbar	Abrufbar	Abrufbar
Limitierung Bewegung	Veränderbar	Abrufbar	Abrufbar
Sicherheitszone	Einstellbar	Abrufbar	Abrufbar
Werkzeugausrichtung	Veränderbar	Abrufbar	Abrufbar
Dedizierte Sicherheits-E/A	Veränderbar	Abrufbar	Abrufbar
Programmeinstellungen			
Standardprogramm	Einstellbar	Abrufbar	Abrufbar
Trajektorieaufzeichnung	Einstellbar	Einstellbar	Abrufbar
Systemvariable	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Einstellung verlangsamter			
Modus	Veränderbar	Abrufbar	Abrufbar
Hardware- und			
Kommunikationseinstellungen			
Einstellungen Modbus-	Maria Lada	Maria Lakar	A Lorent Lorent
Parameter	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Endsensor	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Einstellungen PROFINET	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Einstellungen Ethernet/IP	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Zusätzliche Hardware-		\/	A
Einstellungen	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Werkzeug-E/A (TIO)	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Bremsspannung	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Programmierung			
Programmierbefehle	Durchführbar	Durchführbar	Abrufbar
Ausführen	Durchführbar	Durchführbar	Durchführbar
Geschwindigkeits-Schieberegler	Durchführbar	Durchführbar	Abrufbar
Schaltfläche zur			
Programmbearbeitung	Veränderbar	Veränderbar	Abrufbar
Manueller Betrieb			

Wechsel von	Durchführbar	Durchführbar	Durchführbar	
Koordinatensystemen und Modi	Durchiunibai	Durchlumbar	Duiciliulibai	
JOG	Durchführbar	Durchführbar	Durchführbar	
E/A				
E/A	Durchführbar	Durchführbar	Abrufbar	
Überwachung				
Alle Informationen	Abrufbar	Abrufbar	Abrufbar	
Informationen				
			Durchführbar	
Alle Optionen und Handlungen	Durchführbar	Durchführbar	(Außer "Nach	
			Updates suchen.")	

<u>120</u> © JAKA 12 2024

Anhang B Datentypen von Roboterparametern

	Name	Datentyp	Länge	Definition
1	Position der Achse abrufen	Array	6	Die sechs Elemente des Arrays stellen die Winkelwerte von Achse 1 bis Achse 6 dar (Maßeinheit: °).
2	Position des TCP (Werkzeugmittelpunkts) abrufen	Array	6	Die sechs Elemente des Arrays stellen die räumliche Position des aktuellen TCP im aktuellen Benutzerkoordinatensystem dar. Von 0 bis 5 entsprechen sie der Reihe X, Y, Z (Maßeinheit: mm), RX, RY, RZ (Maßeinheit: °).
3	Flanschmittelpunkt abrufen	Array	6	Die sechs Elemente des Arrays stellen die räumliche Position des Flanschmittelpunkts im aktuellen Benutzerkoordinatensystem dar. Von 0 bis 5 entsprechen sie der Reihe X, Y, Z (Maßeinheit: mm), RX, RY, RZ (Maßeinheit: °).
4	Endkraft abrufen	Array	6	Zur Ermittlung des Netto-Drehmoments (Maßeinheit: Nm), welcher die Endnutzlast mit dem aktuellen Drehmomentsensor kompensiert hat.
5	Wegpunkt	Array	6	Zur Erfassung der Position der Achsen.
6	Endnutzlast abrufen	Array	4	Zum Abrufen der gespeicherten Nutzlastinformation des Roboterendes. Von 0 bis 3 entsprechen sie der Nutzlast (Maßeinheit: kg) und den Abständen (Maßeinheit: mm) der Nutzlastmasse vom Flanschmittelpunkt in X-, Y- und Z-Richtung.
7	Positionsvariable	Array	12	Zum Notieren der Positionen der sechs Achsen sowie der Positionen und Ausrichtungen im kartesischen Raum.
8	Kollisionsempfindlichkeit abrufen	Ziffer	1	Kollisionsempfindlichkeit des Roboters.
9	Systemzeit	Ziffer	1	Aktuelle Systemzeit abrufen.

Anhang C Sicherheitsfunktionen

SF	Gegenstand	CAB 2.1	MiniCab	Bewertungsergeb	Zugehöriges	Antwortz	Kategorie
				nis	Submodul	eit	(CAB 2.1)
		Das Drücken der Not-Aus-Taste führt zu einem Stopp der Kategorie 1. Der	Das Drücken der Not-Aus-Taste führt zu einem Stopp der Kategorie 1. Der Roboter bremst bis				
SF 1	Not-Aus mit der Not-Aus- Taste am Bediengriff	Roboter bremst bis zum Stillstand ab und die Stromversorgung des Roboters wird unterbrochen, sobald alle Achsen stillstehen. Wenn sich die beiden digitalen Signale unterscheiden, wird der Not-Aus ausgelöst.	zum Stillstand ab und die Stromversorgung des Roboters wird unterbrochen, sobald alle Achsen stillstehen. Wenn sich die beiden digitalen Signale unterscheiden, wird der Not-Aus ausgelöst.	PL d/Kat. 3	Driver Achse/ PSCB	250 ms	Stopp Kategorie 1
SF 2	Not-Aus mit externer Not- Aus-Taste	Wird von einem externen Gerät über Sicherheits- eingänge ausgelöst. Wenn die externen Anschlüsse ein niedriges Signal abgeben (low), wird der Stopp Kategorie 1 ausgelöst. Der Roboter bremst bis zum Stillstand ab und die Stromversorgung des Roboters wird unterbrochen,	wird von einem externen Gerät über Sicherheits- eingänge ausgelöst. Wenn die externen Anschlüsse ein niedriges Signal abgeben (low), wird der Stopp Kategorie 1 ausgelöst. Der Roboter bremst bis zum Stillstand ab und die Stromversorgung des Roboters wird unterbrochen, sobald alle Achsen stillstehen. Der	PL d/Kat. 3	Driver Achse/ PSCB	250 ms	Stopp Kategorie 1

		Γ		ı	ı	1	
		sobald alle	externe Not-Aus-				
		Achsen stillstehen.	Eingang kann nur				
		Der externe Not-	durch einen				
		Aus-Eingang kann	Kurzschluss				
		nur durch einen	überbrückt werden.				
		Kurzschluss	Wenn sich die				
		überbrückt	beiden digitalen				
		werden. Wenn	Signale				
		sich die beiden	unterscheiden, wird				
		digitalen Signale	der Not-Aus				
		unterscheiden,	ausgelöst.				
		wird der Not-Aus					
		ausgelöst.					
		Wird von einem	Wird von einem				
		externen Gerät	externen Gerät über				
		über Sicherheits-	Sicherheits-				
		eingänge	eingänge ausgelöst.				
		ausgelöst. Wenn	Wenn die externen				
		die externen	Anschlüsse ein				
		Anschlüsse ein	hohes Signal				
		niedriges Signal	abgeben (high), wird				
		abgeben (low),	der Stopp Kategorie				
		wird der Stopp	2 ausgelöst. Der				
		Kategorie 2	Roboter wird				
		ausgelöst. Der	entsprechend der				
		Roboter wird	programmierten		Driver		
SF	Sicherheits-	entsprechend der	Trajektorie	DI 4/1/-+ 2	Achse/	250	Stopp
3	stopp	programmierten	abgebremst und alle	PL d/Kat. 3	Schaltschra	350 ms	Kategorie 2
		Trajektorie	Achsen gehen in		nk/ PSCB		
		abgebremst und	den Stillstand über.				
		alle Achsen gehen	Der Roboter bleibt				
		in den Stillstand	noch aktiviert. Der				
		über. Der Roboter	Sicherheitsstopp-				
		bleibt noch	Eingang kann nur				
		aktiviert. Der	durch einen				
		Sicherheitsstopp-	Kurzschluss				
		Eingang kann nur	überbrückt werden.				
		durch einen	Wenn sich die				
		Kurzschluss	beiden digitalen				
		überbrückt	Signale				
		werden. Wenn	unterscheiden, wird				

		sich die beiden	der Not-Aus				
		digitalen Signale	ausgelöst.				
		unterscheiden,					
		wird der Not-Aus					
		ausgelöst.					
		Jede Achse kann	Jede Achse kann				
		eine eigene	eine eigene				
		Limitierung haben.	Limitierung haben.				
SF	Begrenzung	Wenn diese	Wenn diese		Driver		Stopp
4	der Position	Limitierung	Limitierung	PL d/Kat. 3	Achse/	250ms	Kategorie 1
1	der Achsen	überschritten wird,	überschritten wird,		PSCB		realegone i
		wird die	wird die Sicherheits-				
		Sicherheits-	funktion ausgelöst.				
		funktion ausgelöst.					
		Jede Achse kann	Jede Achse kann				
		eine eigene	eine eigene				
	Begrenzung	Limitierung haben.	Limitierung haben.				
	der	Wenn diese	Wenn diese		Driver		_
SF	Geschwindigk	Limitierung	Limitierung	PL d/Kat. 3	Achse/	250 ms	Stopp
5	eit der	überschritten wird,	überschritten wird,		PSCB		Kategorie 1
	Achsen	wird die	wird die Sicherheits-				
		Sicherheits-	funktion ausgelöst.				
		funktion ausgelöst.					
		Jede Achse kann	Jede Achse kann				
		eine eigene	eine eigene				
		Limitierung haben.	Limitierung haben.				
		Wenn diese	Wenn diese				
	Begrenzung	Limitierung	Limitierung		Driver		
SF	der Dreh-	überschritten wird,	überschritten wird,	PL d/Kat. 3	Achse/	250 ms	Stopp
6	momente der	wird die	wird die Sicherheits-		PSCB		Kategorie 1
	Achsen	Sicherheits-	funktion ausgelöst.				
		funktion ausgelöst.					
		3					
		Jede Achse kann	Jede Achse kann				
		eine eigene	eine eigene				
	Begrenzung	Limitierung haben.	Limitierung haben.		Driver		
SF	der Leistung	Wenn diese	Wenn diese	PL d/Kat. 3	Achse/	250 ms	Stopp
7	der Achsen	Limitierung	Limitierung		PSCB		Kategorie 1
	25. 7 (5.156)1	überschritten wird,	überschritten wird,				
		wird die	wird die Sicherheits-		<u> </u>	<u> </u>	

<u>124</u> © JAKA 12 2024

		Sicherheits-	funktion ausgelöst.				
		funktion ausgelöst.	Turikuori ausgelosi.				
		Überwacht wird	Überwacht wird die				
		die mechanische	mechanische				
		Leistung der	Leistung der				
		Roboter-	Roboter-bewegung				
		bewegung	(Drehmoment +				
		(Drehmoment +	Winkel-				
		Winkel-	geschwindigkeit für				
		geschwindigkeit	jede Achse). Die				
		für jede Achse).	Begrenzung				
		Die Begrenzung	verringert		Driver		
SF	Begrenzung	verringert	Kollisionskräfte im		Achse/		Stopp
8	der Leistung	Kollisionskräfte im	Falle einer Kollision.	PL d/Kat. 3	Schaltschra	250 ms	Kategorie 1
		Falle einer	Die Funktion kann		nk/ PSCB		
		Kollision. Die	sich auf die				
		Funktion kann sich	Robotergeschwindig				
		auf die Roboter-	keit auswirken.				
		geschwindigkeit	Wenn diese				
		auswirken. Wenn	Limitierung				
		diese Limitierung	überschritten wird,				
		überschritten wird,	wird die Sicherheits-				
		wird die	funktion ausgelöst.				
		Sicherheits-					
		funktion ausgelöst.					
		Die Obergrenze	Die Obergrenze der				
		der TCP-	TCP-				
		Geschwindigkeit	Geschwindigkeit				
		kann definiert	kann definiert				
		werden, um die	werden, um die				
		Roboter-	Roboter-bewegung				
	Begrenzung	bewegung zu	zu limitieren. Sobald		Driver		
SF	der TCP-	limitieren. Sobald	die Begrenzung der	PL d/Kat. 3	Achse/	250 ms	Stopp
9	Geschwindig-	die Begrenzung	TCP-	i L directi o	PSCB	200 1113	Kategorie 1
	keit	der TCP-	Geschwindigkeit		1 000		
		Geschwindigkeit	überschritten wird,				
		überschritten wird,	wird die Sicherheits-				
		wird die	funktion ausgelöst.				
		Sicherheits-	Das gilt nicht im				
		funktion ausgelöst.	Freedrive-Modus.				
		Das gilt nicht im					

		Freedrive-Modus.					
		Der Bereich der	Der Bereich der				
		zulässigen	zulässigen				
		Bewegung der	Bewegung der				
		Werkzeug-	Werkzeug-				Stopp
	Begrenzung	ausrichtung kann	ausrichtung kann				
SF	der	definiert werden.	definiert werden.		Driver		
10	Werkzeug-	Wenn diese	Wenn diese	PL d/Kat. 3	Achse/	250 ms	Kategorie 1
	ausrichtung	Limitierung	Limitierung		PSCB		
		überschritten wird,	überschritten wird,				
		wird die	wird die Sicherheits-				
		Sicherheits-	funktion ausgelöst.				
		funktion ausgelöst.	_				
		Mehrere	Mehrere				
		Sicherheits-planen	Sicherheits-planen				
		können definiert	können definiert				
		werden, um den	werden, um den				
		Bewegungs-	Bewegungs-bereich				
		bereich	einzugrenzen. Wenn				
	Begrenzung	einzugrenzen.	diese Limitierung				
	der TCP-	Wenn diese	überschritten wird,		Driver		
SF	Position	Limitierung	wird die Sicherheits-	PL d/Kat. 3	Achse/	250 ms	Stopp
11	(Sicherheits-	überschritten wird,	funktion ausgelöst.		PSCB		Kategorie 1
	planen)	wird die					
		Sicherheits-					
		funktion ausgelöst.					
		Die TCP-	Die TCP-				
		Realposition und	Realposition und die				
		die TCP-	TCP-Befehlsposition				
	Begrenzung	Befehlsposition	werden berechnet				
SF	der	werden berechnet	und verglichen.		Driver		Stopp
12	Abweichung	und verglichen.	Wenn der	PL d/Kat. 3	Achse/	250 ms	Kategorie 1
12	der TCP-	Wenn der	Fehlerwert den		PSCB		, atogono i
	Position	Fehlerwert den	Grenzwert für die				
		Grenzwert für die	Positions-				
		Positions-	abweichung				
		abweichung	überschreitet, wird				

<u>126</u> © JAKA 12 2024

		überschreitet, wird	die Sicherheits-				
		die Sicherheits-	funktion ausgelöst.				
		funktion ausgelöst.					
		Die TCP-	Die TCP-				
		Geschwindigkeit	Geschwindigkeit im				
	Begrenzung	im Freedrive-	Freedrive-Modus				
	der TCP-	Modus kann	kann definiert				
SF	Geschwindigk	definiert werden.	werden. Wenn diese		Driver		Stopp
13	eit im	Wenn diese	Limitierung	PL d/Kat. 3	Achse/	350 ms	Kategorie 2
13	Freedrive-	Limitierung	überschritten wird,		PSCB		Nategorie 2
	Modus	überschritten wird,	wird die Sicherheits-				
	Modus	wird die	funktion ausgelöst.				
		Sicherheits-					
		funktion ausgelöst.					
		Kollisionen	Kollisionen werden				
		werden durch das	durch das				
		Drehmoment der	Drehmoment der				
		Achsen, die	Achsen, die				
		Abweichung der	Abweichung der				
		Position der	Position der Achsen				
		Achsen und die	und die Abweichung		Driver		
SF	Kollisions-	Abweichung der	der TCP-Position.		Achse/		Stopp
14	schutz	TCP-Position.	Wenn eine Kollision	PL d/Kat. 3	Schalt-	350 ms	Kategorie 2
		Wenn eine	erkannt wird, wird		schrank/		
		Kollision erkannt	die Sicherheits-		PSCB		
		wird, wird die	funktion ausgelöst.				
		Sicherheits-					
		funktion ausgelöst.					
		, and the second					
		Konfigurierbarer	Konfigurierbarer				
		zusätzlicher	zusätzlicher digitaler				
		digitaler Not-Aus-	Not-Aus-Sicherheits-				
		Sicherheits-	eingang. Die				
		eingang. Die	Funktion wird von		Driver		
SF	Zusätzliche	Funktion wird von	einem externen	PL d/Kat. 3	Achse/	250 ms	Stopp
15	Not-Funktion	einem externen	Gerät über	. L G/IGL O	PSCB	200 1113	Kategorie 2
		Gerät über	Sicherheits-		1 000		
		Sicherheits-	eingänge ausgelöst.				
			Wenn das				
		eingänge					
		ausgelöst. Wenn	Eingangssignal hoch				

		das	(high) ist, wird der				
		Eingangssignal	Stopp der Kategorie				
		hoch (high) ist,	1 ausgelöst. Der				
		wird der Stopp der	Roboter bremst bis				
		Kategorie 1	zum Stillstand ab				
		ausgelöst. Der	und die				
		Roboter bremst	Stromversorgung				
		bis zum Stillstand	des Roboters wird				
		ab und die	unterbrochen,				
		Stromversorgung	sobald alle Achsen				
		des Roboters wird	stillstehen. Wenn				
		unterbrochen,	sich die beiden				
		sobald alle	digitalen Signale				
		Achsen stillstehen.	unterscheiden, wird				
		Wenn sich die	der Not-Aus				
		beiden digitalen	ausgelöst.				
		Signale					
		unterscheiden,					
		wird der Not-Aus					
		ausgelöst.					
		Konfigurierbarer	Konfigurierbarer				
		zusätzlicher	zusätzlicher digitaler				
		digitaler	Sicherheitsstopp-				
		Sicherheitsstopp-	Eingang. Die				
		Eingang. Die	Funktion wird von				
		Funktion wird von	einem externen				
		einem externen	Gerät über				
	Zusätzlicher	Gerät über	Sicherheits-		Driver		
SF	Sicherheits-	Sicherheits-	eingänge ausgelöst.		Achse/		Stopp
16	stopp-	eingänge	Wenn das	PL d/Kat. 3	Schalt-	350 ms	Kategorie 2
10	Eingang	ausgelöst. Wenn	Eingangssignal hoch		schrank/		Nategorie 2
	Lingariy	das	(high) ist, wird der		PSCB		
		Eingangssignal	Stopp der Kategorie				
		niedrig (low) ist,	2 ausgelöst. Der				
		wird der Stopp der	Roboter wird				
		Kategorie 2	entsprechend der				
		ausgelöst. Der	programmierten				
		Roboter wird	Trajektorie				

<u>128</u> © JAKA 12 2024

						1	ı
		programmierten	Achsen gehen in				
		Trajektorie	den Stillstand über.				
		abgebremst und	Der Roboter bleibt				
		alle Achsen gehen	noch aktiviert. Wenn				
		in den Stillstand	sich die beiden				
		über. Der Roboter	digitalen Signale				
		bleibt noch	unterscheiden, wird				
		aktiviert. Wenn	der Sicherheitsstopp				
		sich die beiden	ausgelöst.				
		digitalen Signale					
		unterscheiden,					
		wird der					
		Sicherheitsstopp					
		ausgelöst.					
		Konfigurierbarer	Konfigurierbarer				
		digitaler	digitaler Sicherheits-				
		Sicherheits-	eingang für das				
		eingang für das	Zurücksetzen des				
		Zurücksetzen des	Sicherheitsstopp.				
		Sicherheits-	Die Funktion wird				
		stopps. Die	von einem externen				
		Funktion wird von	Gerät über				
		einem externen	Sicherheits-				
		Gerät über	eingänge ausgelöst.				
		Sicherheits-	Durch den				
		eingänge	Übergang von		Driver		Zurücksetz
SF	Sicherheits-	ausgelöst. Durch	einem hohen (high)		Achse/		en von
17	stopp-Reset-	den Übergang von	auf ein niedriges	PL d/Kat. 3	Schalt-	350 ms	Stopp
''	Eingang	einem niedrigen	(low) Signal wird der		schrank/		Kategorie 2
		(low) auf ein	Sicherheitstopp-		PSCB		Nategorie 2
		hohes (high)	zustand				
		Signal wird der	zurückgesetzt.				
		Sicherheitstopp-	Wenn sich die				
		zustand	beiden digitalen				
		zurückgesetzt.	Signale				
		Wenn sich die	unterscheiden, wird				
		beiden digitalen	der Sicherheitsstopp				
		Signale	nicht zurückgesetzt.				
		unterscheiden,					
		wird der					
		Sicherheits-stopp					

		nicht					
		zurückgesetzt.					
		Konfigurierbarer	Konfigurierbarer				
		digitaler	digitaler				
		Sicherheits-	Sicherheitseingang				
		eingang im	im reduzierten				
		reduzierten	Modus. Die Funktion				
		Modus. Die	wird von einem				
		Funktion wird von	externen Gerät über				
		einem externen	Sicherheits-				
		Gerät über	eingänge ausgelöst.				
		Sicherheitseingän	Wenn das				
		ge ausgelöst.	Eingangssignal hoch				
		Wenn das	(high) ist, wird der				
		Eingangssignal	reduzierte Modus				
		niedrig (low) ist,	ausgelöst. Der		Driver		
SF	Reduzierter	wird der reduzierte	reduzierte Modus		Achse/		Redu-
	Modus	Modus ausgelöst.	hat Auswirkungen	PL d/Kat. 3	Schalt-	350 ms	zierter
18	Eingang	Der reduzierte	auf die TCP-		schrank/		Modus
		Modus hat	Geschwindigkeit,		PSCB		
		Auswirkungen auf	TCP-Leistung, das				
		die TCP-	Drehmoment des				
		Geschwindigkeit,	Roboters und die				
		TCP-Leistung, das	Roboterleistung.				
		Drehmoment des	Wenn sich die				
		Roboters und die	beiden digitalen				
		Roboterleistung.	Signale				
		Wenn sich die	unterscheiden, wird				
		beiden digitalen	der reduzierte				
		Signale	Modus ausgelöst.				
		unterscheiden,					
		wird der reduzierte					
		Modus ausgelöst.					
		Konfigurierbarer	Konfigurierbarer				
		digitaler	digitaler				Zwei-
		Sicherheits-	Sicherheitsausgang				kanälige
SF	Ausgang Not-	ausgang für den	für den Zustand der				Ausgangs-
19	Aus-Taste-	Zustand der Not-	Not-Aus-Taste.	PL d/Kat. 3	PSCB	250 ms	signale mit
	Zustand	Aus-Taste. Wenn	Wenn die Not-Aus-				hoch-
		die Not-Aus-Taste	Taste am Bediengriff				omigem
		am Bediengriff	gedrückt wird, sind				Zustand
<u></u>		am bediengilli	geardont wird, Silla		<u>I</u>	l	j

		gedrückt wird, sind die Signale der beiden digitalen	die Signale der beiden digitalen Ausgänge hoch				
		Ausgänge niedrig (low). Der Not-Aus der externen Not- Aus-Taste und der zusätzliche Not-	(high). Der Not-Aus der externen Not- Aus-Taste und der zusätzliche Not-Aus- Eingang haben				
		Aus-Eingang haben keine Auswirkung auf diesen Ausgang.	keine Auswirkung auf diesen Ausgang.				
SF 20	Ausgang System-Not- Aus-Zustand	Konfigurierbarer digitaler Sicherheits- ausgang für den Not-Aus-Zustand. Wenn der Roboter in den Not-Aus- Zustand übergeht, sind die Signale der beiden digitalen Ausgänge niedrig (low). Das Not- Aus über die Not- Aus-Taste am Bediengriff, das Not-Aus über eine externe Not-Aus- Taste oder einen zusätzlichen Not- Aus-Eingang wirken sich auf diesen Ausgang aus.	Konfigurierbarer digitaler Sicherheitsausgang für den Not-Aus- Zustand. Wenn der Roboter in den Not- Aus-Zustand übergeht, sind die Signale der beiden digitalen Ausgänge hoch (high). Das Not-Aus über die Not-Aus-Taste am Bediengriff, das Not- Aus über eine externe Not-Aus- Taste oder einen zusätzlichen Not- Aus-Eingang wirken sich auf diesen Ausgang aus.	PL d/Kat. 3	PSCB	250 ms	Zwei- kanälige Ausgangs- signale mit hoch- omigem Zustand

SF 21	Ausgang System- Sicherheits- stopp- Zustand	Konfigurierbare digitale Sicherheits- ausgänge für den System- Sicherheitsstopp- Zustand. Wenn der Roboter in den Sicherheitsstopp- Zustand übergeht, sind die Signale	Konfigurierbare digitale Sicherheits- ausgänge für den System- Sicherheitsstopp- Zustand. Wenn der Roboter in den Sicherheitsstopp- Zustand übergeht, sind die Signale der beiden digitalen	PL d/Kat. 3	PSCB	350 ms	Zwei- kanälige Ausgangs- signale mit hoch- omigem Zustand
		der beiden digitalen Ausgänge niedrig	Ausgänge hoch (high).				Zustanu
SF 22	Roboter in Bewegung Ausgang	(low). Konfigurierbare digitale Sicherheits- ausgänge für den Bewegungs- zustand des Roboters. Wenn der Roboter in Bewegung ist, sind die Signale der digitalen Ausgänge niedrig (low). Die Signale der digitalen Ausgänge sind hoch (high), wenn der Roboter sich nicht bewegt.	Konfigurierbare digitale Sicherheits- ausgänge für den Bewegungszustand des Roboters. Wenn der Roboter in Bewegung ist, sind die Signale der digitalen Ausgänge hoch (high). Die Signale der digitalen Ausgänge sind niedrig (low), wenn der Roboter sich nicht bewegt.	PL d/Kat. 3	Driver Achsen/ PSCB	100 ms	Zwei- kanälige Ausgangs- signale mit hoch- omigem Zustand
SF 23	Roboter nicht in Bewegung Ausgang	Konfigurierbarere digitale Sicherheitsausgän ge für den Bewegungszustan d des Roboters. Wenn der Roboter	Konfigurierbarere digitale Sicherheitsausgäng e für den Bewegungszustand des Roboters. Wenn der Roboter anhält	PL d/Kat. 3	Driver Achsen/ PSCB	100 ms	Zwei- kanälige Ausgangs- signale mit hoch- omigem Zustand

				T	T	ı	T
		anhält (während	(während des				
		des Anhaltens	Anhaltens oder im				
		oder im Stillstand),	Stillstand), sind die				
		sind die Signale	Signale der beiden				
		der beiden	digitalen Ausgänge				
		digitalen	niedrig (low). Die				
		Ausgänge hoch	Signale der digitalen				
		(high). Die Signale	Ausgänge sind hoch				
		der digitalen	(high), wenn der				
		Ausgänge sind	Roboter sich im				
		niedrig (low),	Anhaltevorgang				
		wenn der Roboter	oder Stillstand				
		sich im	befindet.				
		Anhaltevorgang					
		oder Stillstand					
		befindet.					
		Konfigurierbare	Konfigurierbare				
		digitale	digitale Sicherheits-				
		Sicherheits-	ausgänge für den				
		ausgänge für den	reduzierten Modus.				Zwei-
		reduzierten	Wenn sich der				kanälige
0.5	Reduzierter	Modus. Wenn sich	Roboter im				Ausgangs-
SF 24	Modus	der Roboter im	reduzierten Modus	PL d/Kat. 3	PSCB	350 ms	signale mit
24	Ausgang	reduzierten Modus	befindet, sind die				hoch-
		befindet, sind die	Signale der beiden				omigem
		Signale der beiden	digitalen Ausgänge				Zustand
		digitalen	hoch (high).				
		Ausgänge niedrig					
		(low).					
		Konfigurierbare	Konfigurierbare				
		digitale	digitale Sicherheits-				
		Sicherheits-	ausgänge für den				Zwei-
		ausgänge für den	normalen Modus.				
	Kein	normalen Modus.	Wenn sich der				kanälige
SF	reduzierter	Wenn sich der	Roboter nicht im	DI d/I/ at 2	DSCD	2E0	Ausgangs-
25	Modus	Roboter nicht im	reduzierten Modus	PL d/Kat. 3	PSCB	350 ms	signale mit
	Ausgang	reduzierten Modus	befindet, sind die				hoch-
		befindet, sind die	Signale der beiden				omigem Zustand
		Signale der beiden	digitalen Ausgänge				Zustand
		digitalen	hoch (high).				
		Ausgänge niedrig					

		(low).					
		Die Sicherheits-	Die				
		funktion berechnet	Sicherheitsfunktion				
		kontinuierlich das	berechnet				
		für jede einzelne	kontinuierlich das für				
		Achse zulässige	jede einzelne Achse				
		Drehmoment, um	zulässige				
		innerhalb der für	Drehmoment, um				
		das TCP	innerhalb der für das				
		festgelegten	TCP festgelegten				
SF	TCP-Kraft-	Kraftbegrenzung	Kraftbegrenzung zu	DI 1/1/4 1 0	Driver	050	Stopp
26	begrenzung	zu bleiben. Wenn	bleiben. Wenn der	PL d/Kat. 3	Achsen/	350 ms	Kategorie 2
		der	Drehmomentausgan		PSCB		
		Drehmomentausg	g den Grenzwert				
		ang den	überschreitet, wird				
		Grenzwert	die				
		überschreitet, wird	Sicherheitsfunktion				
		die Sicherheits-	ausgelöst.				
		funktion ausgelöst.					
		Konfigurierbarer	Konfigurierbarer				
		digitaler	digitaler				
		Sicherheits-	Sicherheitseingang				
		eingang für die 3-	für die 3-Positionen-				
		Positionen-	Freigabe. Diese				
		Freigabe. Diese	Sicherheitsfunktion				
		Sicherheits-	wird von einem				
		funktion wird von	externen Gerät über		Driver		
	3-Positionen-	einem externen	einen		Achsen/		
SF	Freigabe-	Gerät über einen	Sicherheitseingang	PL d/Kat. 3	Schalt-	350 ms	Stopp
27	Eingang	Sicherheits-	ausgelöst. Die		schrank/		Kategorie 2
		eingang	Begrenzung der 3-		PSCB		
		ausgelöst. Die	Positionen-Freigabe				
		Begrenzung der 3-	wird ausgelöst,				
		Positionen-	wenn das Signal der				
		Freigabe wird	externen Eingänge				
		ausgelöst, wenn	hoch (high) ist.				
		das Signal der	Wenn sich die				
		externen	beiden digitalen				
		Eingänge niedrig	Signale				

	(low) ist. Wenn	unterscheiden, wird		
	sich die beiden	die 3-Positionen-		
	digitalen Signale	Freigabe ausgelöst.		
	unterscheiden,			
	wird die 3-			
	Positionen-			
	Freigabe			
	ausgelöst.			

Anhang D Modbus E/A-Adresstabelle

	Тур	Name	Name	Name	Datentyp	Funktions-	Beschreibung	Einheit	Registertyp
	.,,,,	CAB 1.0 ¹	CAB 2.1 ²	MiniCab ³		code			
8		DO1	DO1	DO1					
9	Allgemeiner	DO2	DO2	DO2					
10	digitaler	DO3	DO3	DO3					
11	Eingang	DO4	DO4	DO4					
				•••					
135		DO128	DO128	DO128					Diskreter
136		-			Door	00			Eingang ist
		-			BOOL	02			lesbar, aber
142		-	CAB DI7	CAB DI7					nicht
143		-	CAB DI8	-					schreibbar.
		-		-					
151		-	CAB DI16						
152		Tool DI1	Tool DI1	Tool DI1					
153		Tool DI2	Tool DI2	Tool DI2					
40		DI1	DI1	DI1					
41		DI2	DI2	DI2					
42		DI3	DI3	DI3					
43		DI4	DI4	DI4					
167		DI128	DI128	DI128					
168		-	CAB DO1	CAB DO1					
		-			BOOL	01/05/15			Spule
174		-	CAB DO7	CAB DO7					
175		-	CAB DO8	-					
		-		-					
183		-	CAB DO16	-					
184		Tool DO1	Tool DO1	Tool DO1					
185		Tool DO2	Tool DO2	Tool DO2					
96		AO01	AO01	AO01					
97		AO02	AO02	AO02					
98		AO03	AO03	AO03					Eingangs-
99	Analoger	AO04	AO04	AO04	UINT16				register
	Eingang					04			lesbar, aber
111		AO16	AO16	AO16					nicht
112		AO17	AO17	AO17					schreibbar
113		AO18	AO18	AO18	INT16				

<u>136</u> © JAKA 12 2024

	T	T	1	T		T	T	1	T
114		AO19	AO19	AO19					
115		AO20	AO20	AO20					
		•••							
127		AO32	AO32	AO32					
128		AO33	AO33	AO33					
129		AO33	AO33	AO33	FLOAT32				
130		AO34	AO34	AO34	(Big-				
131		AO34	AO34	AO34	Endian-				
					Dar-				
190		AO64	AO64	AO64	stellung)				
191		AO64	AO64	AO64	-				
192		-	CAB AI1	_					
193			CAB AI2						
194		Tool Al1	Tool Al1	Tool Al1	UINT16				
195		Tool Al2	Tool Al2	Tool Al2					
100		AI01	Al01	Al01					
101		AI02	AI02	AI02					
102		AI03	AI03	AI03					
103		AI04	AI04	AI04	UINT16				
		•••							
115		Al16	Al16	Al16	=				
116		Al17	Al17	Al17					
117		Al18	Al18	Al18	=				
118		Al19	Al19	Al19	=				Wartungs-
119		Al20	Al20	Al20	INT16				register
	Analoger				=	03/06/16			lesbar, aber
131	Ausgang	Al32	Al32	Al32	=				nicht
132		Al33	Al33	Al33					schreibbar
133		Al33	Al33	Al33	FLOAT32				
134		Al34	Al34	Al34	(Big-				
135		Al34	Al34	Al34	Endian-				
					Dar-				
194		Al64	Al64	Al64	stellung)				
195		Al64	Al64	Al64	1				
196		-	CAB AO1	-					
197		-	CAB AO2	-	UINT16				
	ı oterbezogen	<u>l</u>	1	l	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	I	<u> </u>
300	2.2.202011	Servo-Version N							Eingangs-
302	Roboterdaten	Roboter-Version			INT32	04			register
304	1 topotoruateri	Spannung Achse			FLOAT32	07	Spannung für	V	lesbar, aber
304		Opaninung Acrise	5 I		I LOATSZ		Spannung lui	_ v	icavai, auci

306	Spannung Achse 2	-		jede Achse		nicht
308	Spannung Achse 3	_				schreibbar
310	Spannung Achse 4	_				
312	Spannung Achse 5	_				
314	Spannung Achse 6					
316	Temperatur Achse 1	_				
318	Temperatur Achse 2	_				
320	Temperatur Achse 3	FLOAT32		Temperatur	°C	
322	Temperatur Achse 4	- 120/1102		für jede Achse		
324	Temperatur Achse 5	_				
326	Temperatur Achse 6					
328	Servo Achse 1 Fehlercode					
330	Servo Achse 2 Fehlercode			0		
332	Servo Achse 3 Fehlercode	INTEG		Servo-		
334	Servo Achse 4 Fehlercode	INT32		Fehlercode für		
336	Servo Achse 5 Fehlercode			jede Achse		
338	Servo Achse 6 Fehlercode					
340	Achse 1 Fehlerstatus			Servo-		
341	Achse 2 Fehlerstatus			Fehlerstatus.		
342	Achse 3 Fehlerstatus			0 steht für		
343	Achse 4 Fehlerstatus	UINT16		"Fehler", 1		
344	Achse 5 Fehlerstatus			steht "kein		
345	Achse 6 Fehlerstatus]		Fehler".		
346	Achse 1 aktiviert Status					
347	Achse 2 aktiviert Status			Servo-		
348	Achse 3 aktiviert Status]		Aktivierungs-		
349	Achse 4 aktiviert Status	UINT16		status. 0 steht		
350	Achse 5 aktiviert Status	1		für "inaktiv", 1		
351	Achse 6 aktiviert Status			steht "aktiv".		
352	Achse 1 Kollisionsstatus			Servo-		
353	Achse 2 Kollisionsstatus			Kollisions-		
354	Achse 3 Kollisionsstatus]		status. 0 steht		
355	Achse 4 Kollisionsstatus	UINT16		für "keine		
356	Achse 5 Kollisionsstatus]		Kollision", 1		
357	Achse 6 Kollisionsstatus	1		für "Kollision".		
358	Achse 1 Stromstärke					
360	Achse 2 Stromstärke	1				
362	Achse 3 Stromstärke	FLOAT32		Stromstärke	Α	
364	Achse 4 Stromstärke	1		für jede Achse		
366	Achse 5 Stromstärke	1				
		ı	l		l	l

368	Achse 6 Stromstärke				
370	Sensor Kraft X				
372	Sensor Kraft Y		Drehmoment/	N	
374	Sensor Kraft Z	FLOAT32	Kraft des		
376	Sensor Drehmoment RX	120/1102	Kraftregelungs		
378	Sensor Drehmoment RY		sensors	Nm	
380	Sensor Drehmoment RZ				
382	Position Achse 1				
384	Position Achse 2				
386	Position Achse 3	EL OAT22	Position für	٥	
388	Position Achse 4	FLOAT32	jede Achse		
390	Position Achse 5				
392	Position Achse 6				
394	Geschwindigkeit Achse 1				
396	Geschwindigkeit Achse 2				
398	Geschwindigkeit Achse 3	FLOATOO	Geschwindig-	0.4	
400	Geschwindigkeit Achse 4	FLOAT32	keit für jede	°/s	
402	Geschwindigkeit Achse 5		Achse		
404	Geschwindigkeit Achse 6				
406	TCP-Position X				
408	TCP-Position Y			mm	
410	TCP-Position Z		705		
412	TCP-Position RX	FLOAT32	TCP		
414	TCP-Position RY			٥	
416	TCP-Position RZ				
418	TCP-Geschwindigkeit X				
420	TCP-Geschwindigkeit Y			mm/s	
422	TCP-Geschwindigkeit Z		TCP-		
424	TCP-Geschwindigkeit RX	FLOAT32	Geschwindig-		
426	TCP-Geschwindigkeit RY		keit	°/s	
428	TCP-Geschwindigkeit RZ				
430	TCP-Offset X				
432	TCP-Offset Y			mm	
434	TCP-Offset Z		Werkzeug-		
436	TCP-Offset RX	FLOAT32	koordinaten-		
438	TCP-Offset RY		system	0	
440	TCP-Offset RZ				
442	Basis-Offset X		Benutzer-		
444	Basis-Offset Y	FLOAT32	koordinaten-	mm	
446	Basis-Offset Z		system		

448	Basis-Offset RX				
450	Basis-Offset RY			0	
	Basis-Offset RZ				
452	Dasis-Offset RZ		Dalasta da Iliai		
			Roboterkollisi		
			on. 0 steht für		
454	Kollisionsschutzstopp	UINT16	"keine		
			Kollision", 1		
			für "Kollision".		
455	Not-Aus	UINT16	Not-Aus		
456	Roboter einschalten	UINT16	Einschalten		
457	Roboter aktivieren	UINT16	Aktivieren		
			Weiche		
458	Weiche Begrenzung (Soft Limit)	UINT16	Begrenzung		
			(Soft Limit)		
459	In Position (INPOS)	UINT16	Zielposition		
409	III Position (INPOS)	OINT 16	erreichen		
			Servo-		
			Positions-		
			modus: 4		
			Admittanz-		
460	Bewegungsmodus	UINT16	regelung:2		
			Freedrive-		
			Modus:1		
			Andere Modi:		
			0		
			Verlangsamter		
			Modus Level		
			1: 1		
			Verlangsamter		
461	Reduzierter Modus Level 1	UINT16	Modus Level		
			2: 2		
			Schutzstopp:		
			3		
			Erhöhung der		
462	Erhöhung der Geschwindigkeit	FLOAT32	Geschwindig-		
102	Zs.rang dor Coosiminalgron	1 20/1102	keit		
464	Rowagung Fahlersada	INT32	Fehlercode		
404	Bewegung-Fehlercode	111132			
466	Schaltschrank-Temperatur	FLOAT32	Schaltschrank		
			-Temperatur		
468	Durchschnittsleistung Schaltschrank		Leistung		

				Schaltschrank		
470	Durchschnittsstromstärke Schaltschrank			Stromstärke		
.,,	Daronos militario do nalcomania			Schaltschrank		
472	THE DITES	FLOAT32		Förderband-		
472	UHI_PULES	FLUAT32		Impuls		
				Förderband-		
474	UHI_SPEED			Geschwindig-		
				keit		
				Förderband-		
476	UHI_DIR	UINT16		Richtung		
				Ursprünglicher		
477	UHI_ORIGIN_PULES	INT32		Impuls des		
				Förderbands		
				Roboter		
				meldet Fehler:		
				1		
479	ERROR_TRIGGERED	BOOL		Roboter		
				meldet keinen		
				Fehler: 0		
				TCP-Linear-		
480	TCP-Lineargeschwindigkeit	FLOAT32		geschwindig-	mm/s	
				keit		
				Roboter-		
482	Prüfsumme	UINT16		Prüfsumme		
				TCP-Winkel-		
484	TCP-Winkelgeschwindigkeit	FLOAT32		geschwindig-	°/s	
				keit		
]	Roboter nicht		
				im reduzierten		
				Modus: 0		
486	Reduzierter Modus			Roboter im		
				reduzierten		
				Modus: 1		
487	Reserviert			Reserviert		
	Reserviert			Reserviert		
555	Reserviert			Reserviert		
555	TOSCIVICIT			I COCI VICIL		



ANMERKUNG

Sie können die Versionsnummer des Schaltschranks anhand der Seriennummer an dem Aufkleber auf dem Schaltschrank erfahren.

- ¹ Die Seriennummer des CAB 1.0 besteht aus der Modellnummer des Roboters gefolgt von einer "10" und einer dreistelligen fortlaufenden Nummer (Beispiel: Zu710001).
- ² Die Seriennummer des CAB 2.1 besteht aus der Modellnummer des Roboters gefolgt von einer "21" und einer vierstelligen fortlaufenden Nummer (Beispiel: CAB7210001).
- ³ Die Seriennummer des MiniCab besteht aus dem "CABm" gefolgt von der MiniCab-Version und einer vierstelligen fortlaufenden Nummer (Beispiel: CABm110001).

Anhang E PROFINET E/A-Adresstabelle

	Übertragungstyp R -> P (Roboter	r -> PLC)		PLC-Einstellu	ngen
Bit	Daten	Datengruppe	Slot	Subslot	I-
					Eingabeadresse
0	Seriennummer des Roboters (Int32)				0
32	Servo-Versionsnummer (Int32)				4
64	CAB_AVERAGECURRENT (Float) (W)				8
96	CAB_AVERAGEPOWER (Float) (°C)				12
128	CAB_AVERAGETEMPERATURE (Float) (°C)				16
160	POWER_ON (Einschalten)				20.0
160+1	ROBOT_ENABLE (Roboter aktiviert)				20.1
160+2	Reserviert	Roboterstatus,			20.2
192	MOTION_ERRCODE (Int32)	Sicherheitseinstellungen	1	1	24
224	Motion Model (UInt32)	1_R -> P_Robot_Safety			28
224+8	Verlangsamter Modus Level (UInt32)	32+4 Bytes			29
224+16	EMERGENCY_STOP (Not-Aus)				30.0
224+17	COLLISION_PROTECTIVE_STOP				30.1
224+18	ON_SOFT_LIMIT				30.2
224+19	REDUCED_MODE				
224+20	Reserviert				30.3
256	CHECKSUM (Prüfsumme) (Int32)				32
288	Spannung Achse 1 (Float) (V)				36
320	Spannung Achse 2 (Float) (V)				40
352	Spannung Achse 3 (Float) (V)				44
384	Spannung Achse 4 (Float) (V)				48
416	Spannung Achse 5 (Float) (V)				52
448	Spannung Achse 6 (Float) (V)				56
480	Stromstärke Achse 1 (Float) (A)				60
512	Stromstärke Achse 2 (Float) (A)	Achse			64
544	Stromstärke Achse 3 (Float) (A)	2_R -> P_Achse	2	1	68
576	Stromstärke Achse 4 (Float) (A)	172+48 Bytes			72
608	Stromstärke Achse 5 (Float) (A)				76
640	Stromstärke Achse 6 (Float) (A)				80
672	Position Achse 1 (Float) (°)				84
704	Position Achse 2 (Float) (°)				88
736	Position Achse 3 (Float) (°)				92
768	Position Achse 4 (Float) (°)				96
800	Position Achse 5 (Float) (°)				100

832	Position Achse 6 (Float) (°)			
864	Geschwindigkeit Achse 1 (Float) (°/s)			
896	Geschwindigkeit Achse 2 (Float) (°/s)			
928	Geschwindigkeit Achse 3 (Float) (°/s)			
960	Geschwindigkeit Achse 4 (Float) (°/s)			
992	Geschwindigkeit Achse 5 (Float) (°/s)			
1024	Geschwindigkeit Achse 6 (Float) (°/s)			
1088	Temperatur Achse 1 (Float) (°C)			
1120	Temperatur Achse 2 (Float) (°C)			
1152	Temperatur Achse 3 (Float) (°C)			
1184	Temperatur Achse 4 (Float) (°C)			
1216	Temperatur Achse 5 (Float) (°C)			
1248	Temperatur Achse 6 (Float) (°C)			
1280	Drehmoment Achse 1 (Float) (Nm)			
1312	Drehmoment Achse 2 (Float) (Nm)			
1344	Drehmoment Achse 3 (Float) (Nm)			
1376	Drehmoment Achse 4 (Float) (Nm)			
1408	Drehmoment Achse 5 (Float) (Nm)			
1440	Drehmoment Achse 6 (Float) (Nm)			I
1472	Servo Achse 1 Fehlercode (Int32)			
1504	Servo Achse 2 Fehlercode (Int32)			I
1536	Servo Achse 3 Fehlercode (Int32)			
1568	Servo Achse 4 Fehlercode (Int32)			
1600	Servo Achse 5 Fehlercode (Int32)			
1632	Servo Achse 6 Fehlercode (Int32)			
	Fehlerstatus Achse (kein Fehler: 0, Fehler: 1)			
1664	(UInt8)			
	Aktivierungsstatus Achse (deaktiviert: 0,			
1664+8	aktiviert:1) (UInt8)			
	Kollisionsstatus Achse (keine Kollision: 0,			
1664+16	Kollision: 1) (UInt8)			
1664+24	Reserviert			
1696	Reserviert (Float) 44 Byte			
2048	TCP-Position X (Float) (mm)			l
2080	TCP-Position Y (Float) (mm)			
2112	TCP-Position Z (Float) (mm)	TCP und Basis		
2144	TCP-Position RX (Float) (°)	3_R -> P_TCP_BASE	2	
2176	TCP-Position RY (Float) (°)	88+40 Bytes	_	
2208	TCP-Position RZ (Float) (°)			
2240	TCP-Geschwindigkeit X (Float) (mm)			

2272 TCP-Geschwindigkeit Y (Float) (mm) 288 70P-Geschwindigkeit RX (Float) (1) 292 298 10P-Geschwindigkeit RX (Float) (1) 292 298 10P-Geschwindigkeit RX (Float) (1) 292 298 10P-Geschwindigkeit RX (Float) (1) 292 298		I	1	<u> </u>	Τ	
2336 TCP-Geschwindigket RX (Float) (*)	2272	TCP-Geschwindigkeit Y (Float) (mm)				284
2368 TCPGeschwindigheat RY (Float) (*) 236 300 300 301 302 302 302 303 304 304 305 3	2304	TCP-Geschwindigkeit Z (Float) (mm)				288
2460 TCPGeschwindighealt RZ (Float) (*) 300 304 308	2336	TCP- Geschwindigkeit RX (Float) (°)				292
2432 TCP-Offset X (rm) 304 308 3	2368	TCP- Geschwindigkeit RY (Float) (°)				296
2464 TCP-Offset Y (mm) 312 316 316 316 320 3	2400	TCP- Geschwindigkeit RZ (Float) (°)				300
2496	2432	TCP-Offset X (mm)				304
2528	2464	TCP-Offset Y (mm)				308
2560 TCP-Offset RY (*) 320	2496	TCP-Offset Z (mm)				312
2592 TCP-Offset RZ (*) 324 2624 Basis-Offset X (mm) 328 2656 Basis-Offset Z (mm) 332 2688 Basis-Offset Z (mm) 336 2720 Basis-Offset RX (*) 340 2752 Basis-Offset RX (*) 344 2784 Basis-Offset RZ (*) 348 3724 TCP-Winkelgeschwindigkeil (mm/s) 352 2880 Reserviert (40 Bytes) 366 3200 Boolesche Register 0-31 Boolesche Ausgangsregister 3224 Reserviert (4 Bytes) 369 3226 Reserviert (4 Bytes) 412 3226 Integer Register 0 3226 3226 Integer Register 1 3328 Integer Register 2 3328 Integer Register 6 Integer Ausgangsregister 3420 Integer Register 6 Integer Ausgangsregister 3421 Integer Register 8 5 R. > P_AO_INT 3422 Integer Register 8 5 R. > P_AO_INT 3423 Integer Register 10 3444 Integer Register 10 3456 Integer Register 9 3468 Integer Register 10 3468 Integer Register 11 3469 Integer Register 12 3470 Integer Register 10 3480 Integer Register 10 3481 Integer Register 11 3482 Integer Register 10 3483 Integer Register 10 3484 Integer Register 11 3486 Integer Register 12 3496 Integer Register 10 3497 Integer Register 11 3498 Integer Register 12 3498 Integer Register 10 3498 Integer Register 10 3498 Integer Register 11 3498 Integer Register 12 3498 Integer Register 10 3498 Integer Register 11 3498 Integer Register 12 3498 Integer Register 13 3400 Integer Register 14 3498 Integer Register 10 3498 Intege	2528	TCP-Offset RX (°)				316
2624 Basis-Offset X (mm) 328 2656 Basis-Offset Z (mm) 332 2688 Basis-Offset Z (mm) 336 2720 Basis-Offset RX (*) 340 2752 Basis-Offset RX (*) 344 2752 Basis-Offset RX (*) 344 2764 Basis-Offset RX (*) 344 27784 Basis-Offset RX (*) 348 3764 TCP-Winkelgeschwindigkeit (mm/s) 352 2880 Reserviert (40 Bytes) 356 3200 Boolesche Register 0-31 Boolesche Ausgangsregister 3222 Boolesche Register 32-63 Digitaler Ausgang (DO) 0 bis 63 4 Roserviert (4 Bytes) 412 3224 Reserviert (4 Bytes) 449 3226 Integer Register 0 3232 Integer Register 1 3328 Integer Register 2 3329 Integer Register 2 3320 Integer Register 5 3480 Integer Register 5 3481 Integer Register 6 3520 Integer Register 8 5 R → P_AO_INT 3584 Integer Register 9 3616 Integer Register 10 3620 Integer Register 10 3630 Integer Register 11 3630 Integer Register 12 3712 Integer Register 12 3712 Integer Register 13 3714 Integer Register 13 3715 Integer Register 14 3716 Integer Register 15 3717 Integer Register 12 3718 Integer Register 13 3719 Integer Register 14 3710 Integer Register 14 3711 Integer Register 14 3712 Integer Register 14 3714 Integer Register 14 3715 Integer Register 14 3716 Integer Register 15 3717 Integer Register 10 3718 Integer Register 12 3719 Integer Register 14 3710 Integer Register 14 3711 Integer Register 14 3712 Integer Register 14 3714 Integer Register 14 3716 Integer Register 14 3717 Integer Register 14 3718 Integer Register 14 3719 Integer Register 14 3710 Integer Reg	2560	TCP-Offset RY (°)				320
2656 Basis-Offset V (mm) 332 335 336	2592	TCP-Offset RZ (°)				324
2588 Basis-Offset 2 (mm) 336 2720 Basis-Offset RX (*) 340 2752 Basis-Offset RX (*) 344 2764 Basis-Offset RZ (*) 348 2816 TCP-Uineargeschwindigkeit (mn/s) 352 2848 TCP-Winkelgeschwindigkeit (*/s) 356 2880 Reserviert (40 Bytes) 360 3200 Boolesche Register 0-31 Boolesche Ausgangsregister 400 3232 Boolesche Register 32-63 Digitaler Ausgang (DO) 0 bis 63 4 4 3296 Integer Register 0-31 8+4 Bytes 408 4 4 4 3296 Integer Register 0-31 8+4 Bytes 412 408 4 <td>2624</td> <td>Basis-Offset X (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>328</td>	2624	Basis-Offset X (mm)				328
2720 Basis-Offset RX (*) 340	2656	Basis-Offset Y (mm)				332
2752 Basis-Offset RY (*) 344 2784 Basis-Offset RZ (*) 348 2816 TCP-Lineargeschwindigkeit (mm/s) 352 2880 Reserviert (40 Bytes) 356 3200 Boolesche Register 0-31 Boolesche Ausgangsregister 400 3232 Boolesche Register 32-63 Digitaler Ausgang (DO) 0 bis 63 4 4, R → P_DO 8+4 Bytes 408 3296 Integer Register 0 8+4 Bytes 3328 Integer Register 0 412 3329 Integer Register 2 420 3392 Integer Register 3 422 3424 Integer Register 6 Integer Ausgangsregister 3488 Integer Register 7 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 3552 Integer Register 7 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 3552 Integer Register 9 440 3584 Integer Register 1 3680 Integer Register 10 3680 Integer Register 12 3712 Integer Register 13 3744 Integer Register 14	2688	Basis-Offset Z (mm)				336
2784 Basis-Offset RZ (*) 2816 TCP-Lineargeschwindigkeit (mm/s) 2828 TCP-Winkelgeschwindigkeit (*/s) 2828 Reserviert (40 Bytes) 3200 Boolesche Register 0-31 3232 Boolesche Register 32-63 3264 Reserviert (4 Bytes) 327	2720	Basis-Offset RX (°)				340
2816 TCP-Lineargeschwindigkeit (mm/s) 352 2848 TCP-Winkelgeschwindigkeit (*/s) 356 2880 Reserviert (40 Bytes) 360 3200 Boolesche Register 0-31 Boolesche Ausgangsregister 400 3232 Boolesche Register 32-63 Digitaler Ausgang (DO) 0 bis 63 4	2752	Basis-Offset RY (°)				344
2848 TCP-Winkelgeschwindigkeit ("/s) 356 2880 Reserviert (40 Bytes) 360 3200 Boolesche Register 0-31 Boolesche Ausgangsregister 400 3232 Boolesche Register 32-63 Digitaler Ausgang (DO) 0 bis 63 4 4 Reserviert (4 Bytes) 408 3296 Integer Register 0 8+4 Bytes 3328 Integer Register 1 416 3360 Integer Register 2 420 3392 Integer Register 3 424 3456 Integer Register 6 Integer Ausgangsregister 3488 Integer Register 7 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 3520 Integer Register 8 5 R > P_AO_INT 3584 Integer Register 9 128 Bytes 3680 Integer Register 10 3680 Integer Register 13 3712 Integer Register 13 3744 Integer Register 14	2784	Basis-Offset RZ (°)				348
2880 Reserviert (40 Bytes) 360	2816	TCP-Lineargeschwindigkeit (mm/s)				352
Boolesche Register 0-31 Boolesche Ausgangsregister	2848	TCP-Winkelgeschwindigkeit (°/s)				356
3232 Boolesche Register 32-63 Digitaler Ausgang (DO) 0 bis 63 4 1 404	2880	Reserviert (40 Bytes)				360
3264 Reserviert (4 Bytes) 4_R → P_DO 3296 Integer Register 0 3328 Integer Register 1 3360 Integer Register 2 3392 Integer Register 3 3424 Integer Register 5 3488 Integer Register 6 3520 Integer Register 7 3552 Integer Register 8 3551 Integer Register 9 3616 Integer Register 10 3648 Integer Register 10 3680 Integer Register 12 3712 Integer Register 13 3744 Integer Register 14	3200	Boolesche Register 0-31	Boolesche Ausgangsregister			400
3264 Reserviert (4 Bytes) 4_R -> P_DO	3232	Boolesche Register 32-63	Digitaler Ausgang (DO) 0 bis 63	4	4	404
3328 Integer Register 1 416	3264	Reserviert (4 Bytes)		4	1	408
3360 Integer Register 2 420	3296	Integer Register 0				412
3392 Integer Register 3 424 3424 Integer Register 4 428 3456 Integer Register 5 436 3520 Integer Register 7 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 3552 Integer Register 8 5_R -> P_AO_INT 3584 Integer Register 9 128 Bytes 3616 Integer Register 10 3680 Integer Register 12 3712 Integer Register 13 3744 Integer Register 14 428 428 428 430 430 440 5 440 444 448 450 460 460 461 468 468 480 440	3328	Integer Register 1				416
3424 Integer Register 4 3456 Integer Register 5 3488 Integer Register 6 3520 Integer Register 7 3552 Integer Register 8 3554 Integer Register 9 3616 Integer Register 10 3648 Integer Register 11 3680 Integer Register 12 3712 Integer Register 13 3744 Integer Register 14	3360	Integer Register 2				420
3456 Integer Register 5 3488 Integer Register 6 3520 Integer Register 7 3552 Integer Register 8 3584 Integer Register 9 3616 Integer Register 10 3648 Integer Register 11 3680 Integer Register 12 3712 Integer Register 13 3744 Integer Register 14 Integer Ausgangsregister Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 5_R > P_AO_INT 128 Bytes 440 444 448 448 452 456 460 460 464 468	3392	Integer Register 3				424
3488 Integer Register 6 Integer Ausgangsregister 3520 Integer Register 7 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 3552 Integer Register 8 5_R -> P_AO_INT 3584 Integer Register 9 128 Bytes 3616 Integer Register 10 452 3648 Integer Register 11 456 3680 Integer Register 12 460 3712 Integer Register 13 464 3744 Integer Register 14 468	3424	Integer Register 4				428
3520 Integer Register 7	3456	Integer Register 5				432
3552 Integer Register 8 5_R -> P_AO_INT 3584 Integer Register 9 448 3616 Integer Register 10 452 3648 Integer Register 11 456 3680 Integer Register 12 460 3712 Integer Register 13 464 3744 Integer Register 14 468	3488	Integer Register 6	Integer Ausgangsregister			436
3552 Integer Register 8 5_R -> P_AO_INT 444 3584 Integer Register 9 448 3616 Integer Register 10 452 3648 Integer Register 11 456 3680 Integer Register 12 460 3712 Integer Register 13 464 3744 Integer Register 14 468	3520	Integer Register 7	Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63			440
3616 Integer Register 10 3648 Integer Register 11 456 3680 Integer Register 12 460 3712 Integer Register 13 464 3744 Integer Register 14	3552	Integer Register 8	5_R -> P_AO_INT	5	1	444
3648 Integer Register 11 456 3680 Integer Register 12 460 3712 Integer Register 13 464 3744 Integer Register 14 468	3584	Integer Register 9	128 Bytes			448
3680 Integer Register 12 460 3712 Integer Register 13 464 3744 Integer Register 14 468	3616	Integer Register 10				452
3712 Integer Register 13 464 3744 Integer Register 14 468	3648	Integer Register 11				456
3744 Integer Register 14 468	3680	Integer Register 12				460
	3712	Integer Register 13				464
2776 Integer Posister 15	3744	Integer Register 14				468
3770 Integer Register 13	3776	Integer Register 15				472

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		T	T			
1	3808	Integer Register 16				476
1904 Integer Register 19 488 492 492 492 493	3840	Integer Register 17				480
1	3872	Integer Register 18				484
1496 1496	3904	Integer Register 19				488
4000 Integer Register 22 4032 Integer Register 23 4064 Integer Register 24 4068 Integer Register 25 4128 Integer Register 26 4180 Integer Register 26 4190 Integer Register 28 4224 Integer Register 29 4225 Integer Register 30 4288 Integer Register 31 4320 Float Register 3 4321 Float Register 3 4322 Float Register 1 4384 Float Register 2 4418 Float Register 3 4448 Float Register 3 4448 Float Register 5 4512 Float Register 6 4544 Float Register 6 4544 Float Register 7 4570 Float Register 8 4600 Float Register 10 4672 Float Register 10 4672 Float Register 11 4704 Float Register 11 4704 Float Register 12 4705 Float Register 11 4706 Float Register 13 4706 Float Register 14 4800 Float Register 15 4800 Float Register 15 4800 Float Register 16 4800 Float Register 16 4800 Float Register 16 4800 Float Register 16 4800 Float Register 19 4800 Float Register 19 4800 Float Register 20 4800	3936	Integer Register 20				492
4032 Intoger Register 23 4064 Integer Register 24 4096 Integer Register 25 4128 Integer Register 26 4190 Integer Register 27 4192 Integer Register 27 4192 Integer Register 28 4224 Intoger Register 30 4288 Integer Register 31 4330 Float Register 3 4332 Float Register 3 4348 Float Register 3 4384 Float Register 3 4488 Float Register 3 4488 Float Register 3 4560 Float Register 3 4680 Float Register 3 4780 Float Register 3 4880 Float Register 3 4880 Float Register 3 4980 Float Register 3 4980 Float Register 3 4980 Float Register 3 4980 Float Register 3 4080 Float Register 4 4080 Float Register 6 4564 Float Register 7 4560 Float Register 7 4576 Float Register 9 4000 Float Register 10 4072 Float Register 10 4081 Float Register 12 4736 Float Register 13 4736 Float Register 13 4736 Float Register 14 4800 Float Register 15 4804 Float Register 15 4808 Float Register 16 4809 Float Register 17 4809 Float Register 18 4800 Float Register 18 4800 Float Register 18 4800 Float Register 19 4800 Float Register 20 4802 Float Register 20 4802 Float Register 20 4802 Float Register 20 4803 Float Register 20 4804 Float Register 20 4805 Float Register 20 4806 Float Register 20 4807 Float Register 20 4808 Float Register 20 4809 Float Register 20	3968	Integer Register 21				496
4064 Integer Register 24 4066 Integer Register 25 4128 Integer Register 26 4160 Integer Register 27 4192 Integer Register 28 4224 Integer Register 29 4225 Integer Register 30 4228 Integer Register 31 4320 Float Register 31 4320 Float Register 31 4320 Float Register 31 4320 Float Register 3 4321 Float Register 3 4322 Float Register 3 4438 Float Register 4 4438 Float Register 5 4512 Float Register 5 4512 Float Register 5 4512 Float Register 6 4544 Float Register 6 4544 Float Register 10 4576 Float Register 10 4670 Float Register 10 4670 Float Register 10 4704 Float Register 10 4704 Float Register 10 4704 Float Register 10 4704 Float Register 10 4706 Float Register 10 4706 Float Register 10 4707 Float Register 10 4708 Float Register 10 4709 Float Register 10 4700 Float Reg	4000	Integer Register 22				500
4096 Integer Register 25 4128 Integer Register 26 4160 Integer Register 27 4192 Integer Register 29 4224 Integer Register 30 4288 Integer Register 31 4320 Float Register 31 4320 Float Register 3 4320 Float Register 3 4334 Float Register 2 4418 Float Register 3 4480 Float Register 5 4512 Float Register 6 4544 Float Register 6 4554 Float Register 9 4600 Float Register 10 4672 Float Register 11 4736 Float Register 12 4736 Float Register 12 4738 Float Register 1 4800 Float Register 2 4800 Float Register 3 4800 Float Register 6 4800 Float Register 6 4800 Float Register 1 4800 Float Register 2 4800 Float Register 3 4800 Float Register 6 4800 Float Register 6 4800 Float Register 6 4800 Float Register 9 4800 Float Register 9 4800 Float Register 1 4800 Float Register 1 4800 Float Register 2 4800 Float Register 3 4800 Float Register 6 4800	4032	Integer Register 23				504
1128	4064	Integer Register 24				508
14160	4096	Integer Register 25				512
192	4128	Integer Register 26				516
4224 Integer Register 29 4256 Integer Register 30 4288 Integer Register 31 4320 Float Register 0 4352 Float Register 1 4384 Float Register 2 4416 Float Register 3 4480 Float Register 4 4480 Float Register 6 4512 Float Register 7 4560 Float Register 10 4672 Float Register 10 4774 Float Register 11 4786 Float Register 12 4788 Float Register 13 4789 Float Register 14 4800 Float Register 10 4789 Float Register 10 4789 Float Register 10 4890 Float Register 16 4890 Float Register 16 4890 Float Register 16 4990 Float Register 19 4990 Float Register 20 4992 Float Register 20 4992 Float Register 20 580 582 584 588 588 589 589 580 580 580 580 580 580 580 580 580 580	4160	Integer Register 27				520
4256 Integer Register 30 532 4288 Integer Register 31 536 4320 Float Register 0 540 4352 Float Register 2 548 4416 Float Register 3 552 4448 Float Register 5 556 4512 Float Register 6 560 4544 Float Register 8 572 4608 Float Register 10 588 4704 Float Register 12 588 4704 Float Register 13 128 Bytes 4800 Float Register 14 604 4800 Float Register 14 609 4800 Float Register 15 600 4832 Float Register 16 604 4864 Float Register 17 608 4896 Float Register 18 612 4928 Float Register 19 616 4960 Float Register 10 622 4992 Float Register 20 628 532 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 540 54	4192	Integer Register 28				524
1	4224	Integer Register 29				528
4320 Float Register 0 544 4352 Float Register 1 544 4384 Float Register 3 552 4448 Float Register 4 556 4480 Float Register 5 560 4512 Float Register 6 564 4576 Float Register 9 576 4608 Float Register 10 760 4672 Float Register 11 760 4704 Float Register 12 6_R > P_AO_FLOAT 4736 Float Register 13 128 Bytes 4768 Float Register 14 600 4832 Float Register 15 600 4884 Float Register 16 600 4886 Float Register 17 608 4896 Float Register 19 616 4928 Float Register 20 622 4992 Float Register 21 622 5024 Float Register 22 628 548 544 548 548 552 560 566 566 566 566 564 568 572 576 588 572 576 580 588 584 6 6 6 6 6 588 6 7 7 6 6 600 600 600 600 600 602 603 600 600 600 603 604 604 605 600 604 605 605 600 600 605 606 606 606 606 606 606 607 608 608 600 607 608 608 608 600 600 608 609 600 600 600 600 600 609 600	4256	Integer Register 30				532
1	4288	Integer Register 31				536
4384 Float Register 2 548 4416 Float Register 3 552 4448 Float Register 4 556 4480 Float Register 5 560 4512 Float Register 6 564 4544 Float Register 7 568 4576 Float Register 9 576 4608 Float Register 10 Float Ausgangsregister 4672 Float Register 11 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 4704 Float Register 12 6R > P_AO_FLOAT 4736 Float Register 13 128 Bytes 4788 Float Register 14 596 4800 Float Register 15 600 4832 Float Register 16 604 4864 Float Register 17 608 4996 Float Register 19 616 4990 Float Register 20 620 4992 Float Register 21 624 5024 Float Register 22 628	4320	Float Register 0				540
4416 Float Register 3 552 4448 Float Register 5 556 4480 Float Register 6 564 4512 Float Register 7 568 4576 Float Register 9 576 4640 Float Register 10 Float Register 11 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 4704 Float Register 12 6_R -> P_AO_FLOAT 4736 Float Register 13 128 Bytes 4800 Float Register 14 4800 Float Register 15 600 4832 Float Register 16 604 4846 Float Register 18 612 4928 Float Register 19 616 4960 Float Register 20 622 4992 Float Register 21 624 5024 Float Register 22 628	4352	Float Register 1				544
4448 Float Register 4 556 560 4480 Float Register 5 560 4512 Float Register 6 564 4544 Float Register 7 568 4676 Float Register 9 576 4640 Float Register 10 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 4704 Float Register 12 6.8 -> P_AO_FLOAT 4736 Float Register 13 128 Bytes 4768 Float Register 14 600 4832 Float Register 16 600 4832 Float Register 17 608 4896 Float Register 18 612 4928 Float Register 19 616 4990 Float Register 20 620 4992 Float Register 21 624 5024 Float Register 22 628 586 560 560 560 564 568 572 576 576 580 580 584 584 6.8 -> P_AO_FLOAT 588 592 592 600 600 600 604 604 605 606 606 607 607 620 620 620 620 620 622 623 623 624 624 626 626 626 627 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628 628	4384	Float Register 2				548
A480 Float Register 5 560 4512 Float Register 6 564 4544 Float Register 7 4608 Float Register 9 4640 Float Register 10 Float Ausgangsregister 4672 Float Register 11 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 4704 Float Register 12 6.R -> P_AO_FLOAT 4736 Float Register 13 128 Bytes 4768 Float Register 14 4800 Float Register 15 4832 Float Register 16 4864 Float Register 17 4896 Float Register 18 4928 Float Register 19 4990 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22 5024 Float Register 22 568 568 568 572 580 584 588 592 596 600 604 604 604 605 606 607 627 628	4416	Float Register 3				552
4512 Float Register 6 564 4544 Float Register 7 4576 Float Register 8 4608 Float Register 9 4640 Float Register 10 4672 Float Register 11 4674 Float Register 12 4704 Float Register 12 4736 Float Register 13 4736 Float Register 14 4800 Float Register 15 4800 Float Register 16 4832 Float Register 17 4896 Float Register 18 4928 Float Register 19 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22 5024 Float Register 22 5028 Float Register 22 5028 Float Register 20 628 Float Register 20 628 Float Register 20 628 Float Register 20 628 628 Float Register 20 628 Float Register 20 628 628 Float Register 20 628 Float Register 20 628	4448	Float Register 4				556
4544 Float Register 7 568 4576 Float Register 8 572 4608 Float Register 9 576 4640 Float Register 10 Float Ausgangsregister 4672 Float Register 11 Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63 4704 Float Register 12 6_R -> P_AO_FLOAT 4736 Float Register 13 128 Bytes 4788 Float Register 14 596 4800 Float Register 15 600 4832 Float Register 16 604 4864 Float Register 17 608 4896 Float Register 19 616 4920 Float Register 20 4992 Float Register 21 628 568 572 576 580 584 588 588 592 592 600 600 600 601 602 622 623 628	4480	Float Register 5				560
4576 Float Register 8	4512	Float Register 6				564
A608 Float Register 9	4544	Float Register 7				568
Float Register 10	4576	Float Register 8				572
4672 Float Register 11 4704 Float Register 12 4705 Float Register 13 4706 Float Register 13 4708 Float Register 14 4800 Float Register 15 4832 Float Register 16 4896 Float Register 18 4928 Float Register 19 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22	4608	Float Register 9				576
4704 Float Register 12 4736 Float Register 13 4768 Float Register 14 4800 Float Register 15 4832 Float Register 16 4864 Float Register 17 4896 Float Register 18 4928 Float Register 19 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22	4640	Float Register 10	Float Ausgangsregister			580
4704 Float Register 12 6_R -> P_AO_FLOAT 588 4736 Float Register 13 128 Bytes 592 4768 Float Register 14 596 4800 Float Register 15 600 4832 Float Register 16 604 4864 Float Register 17 608 4896 Float Register 18 612 4928 Float Register 20 620 4992 Float Register 21 624 5024 Float Register 22 628	4672	Float Register 11	Analoger Ausgang (AO) 0 bis 63	6	4	584
4768 Float Register 14 4800 Float Register 15 600 4832 Float Register 16 604 4864 Float Register 17 608 4896 Float Register 18 612 4928 Float Register 19 616 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22	4704	Float Register 12	6_R -> P_AO_FLOAT	ъ	1	588
4800 Float Register 15 4832 Float Register 16 4864 Float Register 17 608 4896 Float Register 18 612 4928 Float Register 19 616 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22	4736	Float Register 13	128 Bytes			592
4832 Float Register 16 4864 Float Register 17 4896 Float Register 18 4928 Float Register 19 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22	4768	Float Register 14				596
4864 Float Register 17 4896 Float Register 18 612 4928 Float Register 19 616 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22 628	4800	Float Register 15				600
4896 Float Register 18 4928 Float Register 19 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22	4832	Float Register 16				604
4928 Float Register 19 4960 Float Register 20 4992 Float Register 21 5024 Float Register 22	4864	Float Register 17				608
4960 Float Register 20 620 4992 Float Register 21 624 5024 Float Register 22 628	4896	Float Register 18				612
4992 Float Register 21 624 5024 Float Register 22 628	4928	Float Register 19				616
5024 Float Register 22 628	4960	Float Register 20				620
	4992	Float Register 21				624
5056 Float Register 23 632	5024	Float Register 22				628
	5056	Float Register 23				632

146 © JAKA 12 2024

5120 Float Register 25 5152 Float Register 26 5184 Float Register 27 5216 Float Register 28 5248 Float Register 29 5280 Float Register 30 5312 Float Register 31 Übertragungstyp P -> R (PLC -> Roboter) PLC-Einstellungen	636 640 644 648 652 656 660 664 usgabe
5152 Float Register 26 5184 Float Register 27 5216 Float Register 28 5248 Float Register 29 5280 Float Register 30 5312 Float Register 31 Übertragungstyp P -> R (PLC -> Roboter) PLC-Einstellungen Bit Daten Datengruppe Slot Subslot Q-A Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	644 648 652 656 660 664 usgabe
5184 Float Register 27 5216 Float Register 28 5248 Float Register 29 5280 Float Register 30 5312 Float Register 31 Übertragungstyp P -> R (PLC -> Roboter) Bit Daten Datengruppe Slot Subslot Q-A Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	648 652 656 660 664 usgabe
5216 Float Register 28 5248 Float Register 29 5280 Float Register 30 5312 Float Register 31 Übertragungstyp P -> R (PLC -> Roboter) PLC-Einstellungen Bit Daten Datengruppe Slot Subslot Q-A Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	652 656 660 664 usgabe
5248 Float Register 29 5280 Float Register 30 5312 Float Register 31 Übertragungstyp P -> R (PLC -> Roboter) PLC-Einstellungen Bit Daten Datengruppe Slot Subslot Q-A Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	656 660 664 .usgabe
5280 Float Register 30 5312 Float Register 31 Übertragungstyp P -> R (PLC -> Roboter) PLC-Einstellungen Bit Daten Datengruppe Slot Subslot Q-A Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	660 664 usgabe
5312 Float Register 31 Übertragungstyp P -> R (PLC -> Roboter) PLC-Einstellungen Bit Daten Datengruppe Slot Subslot Q-A Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	664 usgabe
Übertragungstyp P -> R (PLC -> Roboter) Bit Daten Datengruppe Slot Subslot Q-A Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	usgabe
Bit Daten Datengruppe Slot Subslot Q-A Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	
Übertragungstyp R -> P (Roboter -> PLC)	
	0
0 Boolesche Register 0-31 Boolesche Eingangsregister	0
32 Boolesche Register 32-63 Digitaler Eingang (DI) 0 bis 64	4
7_P -> R_AO	0
64 Reserviert (4 Bytes) 8+4 Bytes	8
96 Integer Register 0 12	
128 Integer Register 1 16	
160 Integer Register 2 20	
192 Integer Register 3 24	
224 Integer Register 4	28
256 Integer Register 5	32
288 Integer Register 6	36
320 Integer Register 7	40
352 Integer Register 8	44
384 Integer Register 9	48
	52
	56
	60
8_P -> R_AI_INT Integer Register 13	64
544 Integer Register 14	68
576 Integer Register 15	72
608 Integer Register 16	76
640 Integer Register 17	80
672 Integer Register 18	84
704 Integer Register 19	88
736 Integer Register 20	92
768 Integer Register 21	96
800 Integer Register 22	100
832 Integer Register 23	104
864 Integer Register 24	

		T I	
896	Integer Register 25		112
928	Integer Register 26		116
960	Integer Register 27		120
992	Integer Register 28		124
1024	Integer Register 29		128
1056	Integer Register 30		132
1088	Integer Register 31		136
1120	Float Register 0		140
1152	Float Register 1		144
1184	Float Register 2		148
1216	Float Register 3		152
1248	Float Register 4		156
1280	Float Register 5		160
1312	Float Register 6		164
1344	Float Register 7		168
1376	Float Register 8		172
1408	Float Register 9		176
1440	Float Register 10		180
1472	Float Register 11		184
1504	Float Register 12		188
1536	Float Register 13		192
1568	Float Register 14		196
1600	Float Register 15		200
1632	Float Register 16		204
1664	Float Register 17		208
1696	Float Register 18		212
1728	Float Register 19		216
1760	Float Register 20		220
1792	Float Register 21		224
1824	Float Register 22		228
1856	Float Register 23		232
1888	Float Register 24		236
1920	Float Register 25		240
1952	Float Register 26		244
1984	Float Register 27		248
2016	Float Register 28		252
2048	Float Register 29		256
2080	Float Register 30		260
2112	Float Register 31		264

148 © JAKA 12 2024

Register	Datentyp	Script-Funktion	Index (CAB 1.0)	Index (CAB 2.1)	Index (MiniCab)
DO 0-63	boolesche	get_digital_output (type, index) set_digital_output(type, index, tarState, immed)	136-199	144-207	135-198
AO 0-31	int	get_analog_output (type, index) set_analog_output(type, index, tarValue, immed)	64-95	66-97	64-95
AO 32-63	float	get_analog_output (type, index) set_analog_output (type, index, tarValue, immed)	96-127	98-129	96-128

Register	Datentyp	Script-Funktion	Index (CAB 1.0)	Index (CAB 2.1)	Index (MiniCab)
DI 0-63	boolesche	get_digital_input (type, index)	136-199	144-207	135-198
AI 0-31	int	get_analog_input (type, index)	72-103	66-97	64-95
AI 32-63	float	get_analog_input (type, inde)	104-135	98-129	96-127

Anhang F Ethernet/IP E/A-Adresstabelle

	Übertragungstyp R -> P (Rob	ooter -> PLC)	PLC-Einstellungen (492 Bytes)
Bit	Daten	Datengruppe	I-Eingabeadresse
0	Seriennummer des Roboters (Int32)		0
32	Servo-Versionsnummer (Int32)		4
64	POWER_ON (Einschalten)		8.0
64+1	ROBOT_ENABLE (Roboter aktiviert)		8.1
64+2	Reserviert		8.2
96	MOTION_ERRCODE (Int32)	Roboterstatus,	12
128	Motion Model (UInt32)	Sicherheitseinstellungen	16
128+8	Verlangsamter Modus Level (UInt32)	1_R -> P_Robot_Safety	17
128+16	EMERGENCY_STOP (Not-Aus)	20 Bytes	18.0
128+17	COLLISION_PROTECTIVE_STOP		18.1
128+18	ON_SOFT_LIMIT		18.2
128+19	REDUCED_MODE		18.3
128+20	Reserviert		18.4
160	Stromstärke Achse 1 (Float) (A)		20
192	Stromstärke Achse 2 (Float) (A)		24
224	Stromstärke Achse 3 (Float) (A)		28
256	Stromstärke Achse 4 (Float) (A)		32
288	Stromstärke Achse 5 (Float) (A)		36
320	Stromstärke Achse 6 (Float) (A)		40
352	Position Achse 1 (Float) (°)		44
384	Position Achse 2 (Float) (°)		48
416	Position Achse 3 (Float) (°)		52
448	Position Achse 4 (Float) (°)		56
480	Position Achse 5 (Float) (°)	Achse	60
512	Position Achse 6 (Float) (°)	2_R -> P_Achse	64
544	Geschwindigkeit Achse 1 (Float) (°/s)	124+20 Bytes	68
576	Geschwindigkeit Achse 2 (Float) (°/s)		72
608	Geschwindigkeit Achse 3 (Float) (°/s)		76
640	Geschwindigkeit Achse 4 (Float) (°/s)		80
672	Geschwindigkeit Achse 5 (Float) (°/s)		84
704	Geschwindigkeit Achse 6 (Float) (°/s)		88
736	Drehmoment Achse 1 (Float) (Nm)		92
768	Drehmoment Achse 2 (Float) (Nm)		96
800	Drehmoment Achse 3 (Float) (Nm)		100
832	Drehmoment Achse 4 (Float) (Nm)		104
864	Drehmoment Achse 5 (Float) (Nm)		108

<u>150</u> © JAKA 12 2024

896	Drehmoment Achse 6 (Float) (Nm)		112
928	Servo Achse 1 Fehlercode (Int32)		116
960	Servo Achse 2 Fehlercode (Int32)		120
992	Servo Achse 3 Fehlercode (Int32)		124
1024	Servo Achse 4 Fehlercode (Int32)		128
1056	Servo Achse 5 Fehlercode (Int32)		132
1088	Servo Achse 6 Fehlercode (Int32)		136
1120	Fehlerstatus Achse (kein Fehler: 0, Fehler: 1)		140
	(UInt8)		
1120+8	Aktivierungsstatus Achse (deaktiviert: 0,		141
	aktiviert:1) (UInt8)		
1120+16	Kollisionsstatus Achse (keine Kollision: 0,		142
	Kollision: 1) (UInt8)		
1120+24	Reserviert		143
1152	Prüfsumme (Int32)		144
1184	Reserviert (20 Bytes)		148-160
1312	Sensor Kraft X (Float) (N)	TCP	164
1344	Sensor Kraft Y (Float) (N)	3_R -> P_TCP	168
1376	Sensor Kraft Z (Float) (N)	80+44 Bytes	172
1408	Sensor Drehmoment RX (Float) (Nm)		176
1440	Sensor Drehmoment RY (Float) (Nm)		180
1472	Sensor Drehmoment RZ (Float) (Nm)		184
1504	TCP-Position X (Float) (mm)		188
1536	TCP-Position Y (Float) (mm)		192
1568	TCP-Position Z (Float) (mm)		196
1600	TCP-Position RX (Float) (°)		200
1632	TCP-Position RY (Float) (°)		204
1664	TCP-Position RZ (Float) (°)		208
1696	TCP-Offset X (Float) (mm)		212
1728	TCP-Offset Y (Float) (mm)		216
1760	TCP-Offset Z (Float) (mm)		220
1792	TCP-Offset RX (Float) (°)		224
1824	TCP-Offset RY (Float) (°)		228
1856	TCP-Offset RZ (Float) (°)		232
1888	TCP-Lineargeschwindigkeit (Float) (mm/s)		236
1920	TCP-Winkelgeschwindigkeit (Float) (°/s)		240
1952	Reserviert (44 Bytes)		244
2304	Boolesche Register 0-31	Boolesche Ausgangsregister	288
2336	Boolesche Register 32-63	Digitaler Ausgang (DO) 0 bis 63	292
2368	Reserviert (4 Bytes)	4_R -> P_DO	296
			1

		8+4 Bytes	
2400	Integer Register 0	,	300
2432	Integer Register 1		304
2464	Integer Register 2		308
2496	Integer Register 3		312
2528	Integer Register 4		316
2560	Integer Register 5		320
2592	Integer Register 6		324
2624	Integer Register 7		328
2656	Integer Register 8		332
2688	Integer Register 9		336
2720	Integer Register 10	Integer Ausgangsregister	340
2752	Integer Register 11	Analoger Ausgang (AO) 0 bis 23	344
2784	Integer Register 12	5_R -> P_AO_INT	348
2816	Integer Register 13	96 Bytes	352
2848	Integer Register 14		356
2880	Integer Register 15		360
2912	Integer Register 16		364
2944	Integer Register 17		368
2976	Integer Register 18		372
3008	Integer Register 19		376
3040	Integer Register 20		380
3072	Integer Register 21		384
3104	Integer Register 22		388
3136	Integer Register 23		392
3168	Float Register 0		396
3200	Float Register 1		400
3232	Float Register 2		404
3264	Float Register 3		408
3296	Float Register 4		412
3328	Float Register 5		416
3360	Float Register 6	Float Ausgangsregister	420
3392	Float Register 7	Analoger Ausgang (AO) 0 bis 23	424
3424	Float Register 8	6_R -> P_AO_FLOAT	428
3456	Float Register 9	96 Bytes	432
3488	Float Register 10		436
3520	Float Register 11		440
3552	Float Register 12		444
3584	Float Register 13		448
3616	Float Register 14		452

<u>152</u> © JAKA 12 2024

Sedit Float Register 15 456			,	
3712 Float Register 17 464	3648	Float Register 15		456
3744 Float Register 16 3776 Float Register 19 3808 Float Register 20 3809 Float Register 21 3800 Float Register 21 3800 Float Register 22 3800 Float Register 23 3804 Float Register 23 Ubertragungstyp P → R (PLC → Roboler) Bit Daten Ubertragungstyp P → R (PLC → Roboler) Bit Daten Ubertragungstyp P → R (PLC → Roboler) Bit Daten Ubertragungstyp P → R (PLC → Roboler) Bit Daten Ubertragungstyp P → R (PLC → Roboler) Bit Daten Ubertragungstyp P → R (PLC → Roboler) Bit Daten Ubertragungstyp P → R (PLC → Roboler) Datengruppe O-Ausgabeadresse O-Ausgabeadres	3680	Float Register 16		460
3776 Float Register 19 472	3712	Float Register 17		464
3808 Float Register 20 476	3744	Float Register 18		468
Section Float Register 21 480 484 484 484 486 488	3776	Float Register 19		472
Section Seguester Section Seguester Section	3808	Float Register 20		476
3904 Float Register 23 0 Destragungstyp P → R (PLC → Roboter) BR Daten Daten Datengruppe Datengruppe O-Ausgaboadressee Dolgitaler Eingangsregister 0 Description Boolesche Register 0-31 Boolesche Register 2-8-3 Digitaler Eingang (DI) 0 bis 63 4. 7_P → R_DI 8+4 Bytes 8 Integer Register 0 Integer Register 0 Integer Register 1 Integer Register 1 Integer Register 1 Integer Register 2 Integer Register 3 Integer Register 4 256 Integer Register 5 Integer Register 6 320 Integer Register 9 Integer Register 9 Integer Register 9 Integer Register 10 Integer Register 9 Integer Register 10 Int	3840	Float Register 21		480
Ditertragungstyp P→R (PLC→Roboter)	3872	Float Register 22		484
Bit Daten Datengruppe O-Ausgabeadresse 0 Boolesche Register 0-31 Boolesche Eingangsregister 0 32 Boolesche Register 32-63 Digitaler Eingang (DI) 0 bis 63 4 64 Reserviert (4 Bytes) 7,P → R_DI 8 96 Integer Register 0 12 128 Integer Register 1 16 160 Integer Register 2 20 192 Integer Register 3 24 224 Integer Register 4 28 286 Integer Register 6 36 320 Integer Register 8 32 384 Integer Register 9 44 416 Integer Register 10 Integer Eingangsregister 448 Integer Register 1 52 448 Integer Register 13 96 Bytes 512 Integer Register 13 96 Bytes 512 Integer Register 14 60 512 Integer Register 15 72 608 Integer Register 15 72 60	3904	Float Register 23		488
Boolesche Register 0-31 Boolesche Eingangsregister 0		Übertragungstyp P -> R (PLC ->	Roboter)	PLC-Einstellungen (492 Bytes)
32 Boolesche Register 32-63 64 Reserviert (4 Bytes) 7	Bit	Daten	Datengruppe	O-Ausgabeadresse
Reserviert (4 Bytes)	0	Boolesche Register 0-31	Boolesche Eingangsregister	0
Search Reserviert (4 Bytes) Search Searc	32	Boolesche Register 32-63	Digitaler Eingang (DI) 0 bis 63	4
12 12 12 12 12 13 16 16 16 16 16 16 16			7_P -> R_DI	
128	64	Reserviert (4 Bytes)	8+4 Bytes	8
160 Integer Register 2 20 192	96	Integer Register 0		12
192	128	Integer Register 1		16
224	160	Integer Register 2		20
256	192	Integer Register 3		24
288 Integer Register 6 36 320 Integer Register 7 40 352 Integer Register 8 44 384 Integer Register 9 48 416 Integer Register 10 Integer Eingangsregister 52 448 Integer Register 11 Analoger Eingang (AI) 0 bis 23 56 480 Integer Register 12 8_P -> R_AI_INT 60 512 Integer Register 13 96 Bytes 64 544 Integer Register 14 68 68 576 Integer Register 15 72 72 608 Integer Register 16 76 80 640 Integer Register 18 84 84 704 Integer Register 20 92 92 768 Integer Register 21 96 96 800 Integer Register 23 104	224	Integer Register 4		28
320 Integer Register 7 40 352 Integer Register 8 44 44 384 Integer Register 9 48 48 44 48 48 48 48	256	Integer Register 5		32
352 Integer Register 8	288	Integer Register 6		36
384 Integer Register 9 416 Integer Register 10 448 Integer Register 11 448 Integer Register 11 480 Integer Register 12 512 Integer Register 13 544 Integer Register 14 576 Integer Register 15 608 Integer Register 16 640 Integer Register 17 672 Integer Register 18 704 Integer Register 20 768 Integer Register 21 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23	320	Integer Register 7		40
416 Integer Register 10 Integer Eingangsregister 52 448 Integer Register 11 Analoger Eingang (Al) 0 bis 23 56 480 Integer Register 12 8_P -> R_AI_INT 60 512 Integer Register 13 96 Bytes 64 544 Integer Register 14 68 576 Integer Register 15 72 608 Integer Register 16 76 640 Integer Register 17 80 672 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 23 104	352	Integer Register 8		44
448 Integer Register 11 Analoger Eingang (Al) 0 bis 23 56 480 Integer Register 12 8_P -> R_AI_INT 60 512 Integer Register 13 96 Bytes 64 544 Integer Register 14 68 576 Integer Register 15 72 608 Integer Register 16 76 640 Integer Register 17 80 672 Integer Register 18 84 704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	384	Integer Register 9		48
480 Integer Register 12 8_P -> R_AI_INT 60 512 Integer Register 13 96 Bytes 64 544 Integer Register 14 68 576 Integer Register 15 72 608 Integer Register 16 76 640 Integer Register 17 80 672 Integer Register 18 84 704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	416	Integer Register 10	Integer Eingangsregister	52
512 Integer Register 13 96 Bytes 64 544 Integer Register 14 68 576 Integer Register 15 72 608 Integer Register 16 76 640 Integer Register 17 80 672 Integer Register 18 84 704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	448	Integer Register 11	Analoger Eingang (AI) 0 bis 23	56
544 Integer Register 14 68 576 Integer Register 15 72 608 Integer Register 16 76 640 Integer Register 17 80 672 Integer Register 18 84 704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	480	Integer Register 12	8_P -> R_AI_INT	60
576 Integer Register 15 72 608 Integer Register 16 76 640 Integer Register 17 80 672 Integer Register 18 84 704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	512	Integer Register 13	96 Bytes	64
608 Integer Register 16 76 640 Integer Register 17 80 672 Integer Register 18 84 704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	544	Integer Register 14		68
640 Integer Register 17 80 672 Integer Register 18 84 704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	576	Integer Register 15		72
672 Integer Register 18 84 704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	608	Integer Register 16		76
704 Integer Register 19 88 736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	640	Integer Register 17		80
736 Integer Register 20 92 768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	672	Integer Register 18		84
768 Integer Register 21 96 800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	704	Integer Register 19		88
800 Integer Register 22 100 832 Integer Register 23 104	736	Integer Register 20		92
832 Integer Register 23 104	768	Integer Register 21		96
	800	Integer Register 22		100
864 Float Register 0 Float Eingangsregister 108	832	Integer Register 23		104
	864	Float Register 0	Float Eingangsregister	108

896	Float Register 1	Analoger Eingang (AI) 0 bis 23	112
928	Float Register 2	9_P -> R_AI_FLOAT	116
960	Float Register 3	96 Bytes	120
992	Float Register 4		124
1024	Float Register 5		128
1056	Float Register 6		132
1088	Float Register 7		136
1120	Float Register 8		140
1152	Float Register 9		144
1184	Float Register 10		148
1216	Float Register 11		152
1248	Float Register 12		156
1280	Float Register 13		160
1312	Float Register 14		164
1344	Float Register 15		168
1376	Float Register 16		172
1408	Float Register 17		176
1440	Float Register 18		180
1472	Float Register 19		184
1504	Float Register 20		188
1536	Float Register 21		192
1568	Float Register 22		196
1600	Float Register 23		200
1632			204
	Danamia (000 Datas)		
	Reserviert (288 Bytes)		
3904			488

Register	Datentyp	Script-Funktion	Index
DO 0-63	boolesche	get_digital_output (type, index) set_digital_output (type, index, tarState, immed)	0-63
AO 0-23	int	get_analog_output (type, index) set_analog_output (type, index, tarValue, immed)	0-23
AO 24-47	float	get_analog_output (type, index) set_analog_output (type, index, tarValue, immed)	24-47

<u>154</u> © JAKA 12 2024

Register	Datentyp	Script-Funktion	Index
DI 0-63	boolesche	get_digital_input (type, index)	0-63
AI 0-23	int	get_analog_input (type, index)	0-23
AI 24-47	float	get_analog_input (type, index)	24-47

Anhang G Allgemeine E/A-Adresstabelle

Name	Beschreibung	Einheit
Seriennummer des Roboters		
Servo-Versionsnummer		
Spannung Achse 1		
Spannung Achse 2		
Spannung Achse 3		
Spannung Achse 4	Spannung für jede Achse	V
Spannung Achse 5		
Spannung Achse 6		
Temperatur Achse 1		
Temperatur Achse 2		
Temperatur Achse 3		
Temperatur Achse 4	Temperatur für jede Achse	°C
Temperatur Achse 5		
Temperatur Achse 6		
Servo Achse 1 Fehlercode		
Servo Achse 2 Fehlercode		
Servo Achse 3 Fehlercode		
Servo Achse 4 Fehlercode	Servo-Fehlercode für jede Achse	
Servo Achse 5 Fehlercode		
Servo Achse 6 Fehlercode		
Achse 1 Fehlerstatus		
Achse 2 Fehlerstatus		
Achse 3 Fehlerstatus		
Achse 4 Fehlerstatus	Servo-Fehlerstatus. 0 steht für "kein Fehler", 1 steht "Fehler".	
Achse 5 Fehlerstatus		
Achse 6 Fehlerstatus		
Aktivierungsstatus Achse 1		
Aktivierungsstatus Achse 2		
Aktivierungsstatus Achse 3	Control Aldinianum grouped to the Control of the Co	
Aktivierungsstatus Achse 4	Servo-Aktivierungs-status. 0 steht für "inaktiv", 1 steht "aktiv".	
Aktivierungsstatus Achse 5		
Aktivierungsstatus Achse 6		
Kollisionsstatus Achse 1		
Kollisionsstatus Achse 2		
Kollisionsstatus Achse 3	Servo-Kollisions-status. 0 steht für "keine Kollision", 1 für "Kollision".	
Kollisionsstatus Achse 4		
Kollisionsstatus Achse 5		

<u>156</u> © JAKA 12 2024

Kollisionsstatus Achse 6		
Stromstärke Achse 1		
Stromstärke Achse 2		
Stromstärke Achse 3		
Stromstärke Achse 4	Stromstärke für jede Achse	Α
Stromstärke Achse 5		
Stromstärke Achse 6		
Sensor Kraft X		
Sensor Kraft Y		N
Sensor Kraft Z		
Sensor Drehmoment RX	Drehmoment/Kraft des Kraftregelungssensors	
Sensor Drehmoment RY		Nm
Sensor Drehmoment RZ		
Position Achse 1		
Position Achse 2		
Position Achse 3		
Position Achse 4	Position für jede Achse	۰
Position Achse 5		
Position Achse 6		
Geschwindigkeit Achse 1		
Geschwindigkeit Achse 2		
Geschwindigkeit Achse 3		
Geschwindigkeit Achse 4	Geschwindigkeit für jede Achse	°/s
Geschwindigkeit Achse 5		
Geschwindigkeit Achse 6		
TCP-Position X		
TCP-Position Y		mm
TCP-Position Z		
TCP-Position RX	TCP-Position	
TCP-Position RY		۰
TCP-Position RZ		
TCP-Geschwindigkeit X		
TCP-Geschwindigkeit Y		mm/s
TCP-Geschwindigkeit Z		
TCP- Geschwindigkeit RX	TCP-Geschwindigkeit	_
TCP- Geschwindigkeit RY		°/s
TCP- Geschwindigkeit RZ		
TCP-Offset X		
TCP-Offset Y	Werkzeug-Koordinatensystem	mm
TCP-Offset Z		

TCP-Offset RX		
TCP-Offset RY	Werkzeug-Koordinatensystem	٥
TCP-Offset RZ		
Basis-Offset X		
Basis-Offset Y		mm
Basis-Offset Z		
Basis-Offset RX	Benutzer-Koordinatensystem	
Basis-Offset RY		٥
Basis-Offset RZ		
COLLISION_PROTECTIVE_STOP	Roboterkollision. 0 steht für "keine Kollision", 1 für "Kollision".	
EMERGENCY_STOP (Not-Aus)	Not-Aus	
POWER_ON (Einschalten)	Einschalten	
ROBOT_ENABLE (Roboter aktiviert)	Aktivieren	
ON_SOFT_LIMIT	Weiche Begrenzung (Soft Limit)	
INPOS	Zielposition erreichen	
	Servo-Positions-modus: 4 Admittanz-regelung:2	
TCP-Offset RY TCP-Offset RZ Basis-Offset X Basis-Offset Y Basis-Offset Z Basis-Offset RX Basis-Offset RY Basis-Offset RY Basis-Offset RY Basis-Offset RZ COLLISION_PROTECTIVE_STOP EMERGENCY_STOP (Not-Aus) POWER_ON (Einschalten) ROBOT_ENABLE (Roboter aktiviert) ON_SOFT_LIMIT INPOS Bewegungsmodus Verlangsamter Modus Level Erhöhung der Geschwindigkeit MOTION_ERRCODE CAB_AVERAGETEMPERATURE CAB_AVERAGETEMPERATURE CAB_AVERAGECURRENT UHI_PULES UHI_SPEED UHI_DIR UHI_ORIGIN_PULES ERROR_TRIGGERED TCP_LINEAR_SPEED Prüfsumme TCP_ANGULAR_SPEED REDUCE_MODE Reserviert	Freedrive-Modus:1	
	Andere Modi: 0	
	Verlangsamter Modus Level 1: 1	
Verlangsamter Modus Level	Verlangsamter Modus Level 2: 2	
	Schutzstopp: 3	
Erhöhung der Geschwindigkeit	Erhöhung der Geschwindigkeit	
MOTION_ERRCODE	Fehlercode	
CAB_AVERAGETEMPERATURE	Schaltschrank-Temperatur	
CAB_AVERAGEPOWER	Leistung Schaltschrank	
CAB_AVERAGECURRENT	Stromstärke Schaltschrank	
UHI_PULES	Förderband-Impuls	
UHI_SPEED	Förderband-Geschwindigkeit	
UHI_DIR	Förderband-Richtung	
UHI_ORIGIN_PULES	Ursprünglicher Impuls des Förderbands	
	Roboter meldet Fehler: 1	
ERROR_TRIGGERED	Roboter meldet keinen Fehler: 0	
TCP_LINEAR_SPEED	TCP-Lineargeschwindigkeit	mm/s
Prüfsumme	Roboter-Prüfsumme	
TCP_ANGULAR_SPEED	TCP-Winkelgeschwindigkeit	°/s
	Roboter nicht im reduzierten Modus: 0	
REDUCE_MODE	Roboter im reduzierten Modus: 1	
Reserviert	Reserviert	
Reserviert	Reserviert	
Reserviert	Reserviert	
·		

<u>158</u> © JAKA 12 2024

Notizen



JAKA Robotics GmbH Siemensstraße 31 90766 Fürth

Telefon: +49 911 2170850

Website: https://www.jakarobotics.com/de/

<u>160</u> © JAKA 12 2024