Table of contents

- Achstransformation für SCARA-Roboter

Achstransformation für SCARA-Roboter

Achstransformation für SCARA-Roboter

Übersicht SCARA-Roboter mit der linearen Achse am Flansch

ID	Scara_LinearAxisFlange
Typ	Basistransformation
Lizenz	SWL-XCx-MOT-KINxLEVEL2xxx-NNNN
Benötigte Achsen	2 (Drehachsen) Zusätzlich optional: 1 (Drehachse) + 1 (Linearachse)
Kompatibel mit Orientierungstransformationen	Nein

Übersicht SCARA-Roboter mit der linearen Achse an der Basis

ID	Scara_LinearAxisBase
Typ	Basistransformation
Lizenz	SWL-XCx-MOT-KINxLEVEL2xxx-NNNN
Benötigte Achsen	2 (Drehachsen) Zusätzlich optional: 1 (Drehachse) + 1 (Linearachse)
Kompatibel mit Orientierungstransformationen	Nein

Roboter Aufbau

Der SCARA-Roboter besteht grundsätzlich aus zwei Drehachsen Rot1 und Rot2 um die Z-Achse (auch Gelenke genannt),

welche die Positionierung des Endeffektors in der XY-Ebene ermöglichen. Darüber hinaus kann ein SCARA optional über zwei weitere Achsen verfügen: Eine Linearachse Lin1 zum Verfahren entlang der Z-Achse und eine Orientierungsachse Rot3 zum Erreichen einer bestimmten Drehung des Endeffektors um die Z-Achse. Die Nullstellung eines SCARA-Roboters ist abhängig des angegebenen Höhenversatzes an der Linearachse.

Varianten

Die Steuerung bietet zwei verschiedene Varianten des SCARA, die sich in der Anordnung der Linearachse unterscheiden:

- Lineare Achse beim Flansch (vgl. ↘ Tab. 19: „Übersicht SCARA-Roboter mit der linearen Achse am Flansch“ und Abb. 77)
- Lineare Achse an der Basis (vgl. ↘ Tab. 20: „Übersicht SCARA-Roboter mit der linearen Achse an der Basis“ und Abb. 78)

Abb. 77: SCARA Roboter mit der linearen Achse am Flansch in der Nullstellung

Abb. 78: SCARA Roboter mit der linearen Achse an der Basis in der Nullstellung

Roboterparameter

Damit die Achstransformation korrekt rechnen kann, benötigt sie Informationen über die Abstände der Gelenke zueinander und zum Flansch. Diese Parameter müssen beim Anlegen der Achstransformation angegeben werden.

Abb. 79: Konfigurationsparameter des SCARA-Roboters mit der linearen Achse am Flansch

Abb. 80: Konfigurationsparameter des SCARA-Roboters mit der linearen Achse an der Basis

In der folgenden Tabelle sind die möglichen Parameter eines SCARA's beschrieben. Dabei sind die Parameter I1 und I2 immer erforderlich und müssen positiv sein. Die Z-Werte I3 bis I5 sind optional und beschreiben die möglichen Höhenversätze im Aufbau. Die Höhenwerte sind dabei immer in der Nullstellung aller Achsen anzugeben.

Parameter	Beschreibung	Bedingung
I1	Die Länge der Verbindung zwischen Rot1 und Rot2	$I1 > 0$
I2	Die Länge der Verbindung zwischen Rot2 und dem Flansch	$I2 > 0$
I3	Der Höhenunterschied zwischen der Basis und dem ersten Arm	
I4	Der Höhenunterschied zwischen dem ersten und zweiten Arm	
I5	Der Höhenunterschied vom zweiten Arm zum Flansch	

Wenn die Achse Lin1 definiert ist, aber die Parameter I3, I4 und I5 nicht angegeben werden, ist der Versatz in z-Richtung zwischen Basis und Flansch null, wie in den nachfolgenden Bildern zu sehen ist.

Abb. 81: SCARA-Roboter ohne konfigurierte Höhenparameter (Variante: lineare Achse am Flansch)

Abb. 82: SCARA-Roboter ohne konfigurierte Höhenparameter (Variante: lineare Achse an der Basis)

Singularitäten eines SCARA-Roboters

Bei einem SCARA-Roboter gibt es nur eine Art von Singularität. Diese Singularität tritt auf, wenn das Gelenk Rot2 auf 0° steht, d.h. der Roboterarm voll ausgestreckt ist. In dieser Position liegt der Endeffektor auf der Verlängerung der Verbindung zwischen Rot1 und Rot2 und der Roboter befindet sich am Rand des Arbeitsraums, wodurch er einen Freiheitsgrad verliert. Für eine Bewegung des Endeffektors in Richtung der Basis ist zunächst eine signifikante Bewegung der beiden Achsen notwendig.

Abb. 83: Singularität des SCARA-Roboters

Lösungsauswahl

Im Normalfall hat ein SCARA-Roboter zwei mögliche Lösungen, um eine gewünschte Position im kartesischen Raum zu erreichen. Dabei unterscheiden sich beide Lösungen bei der Positionierung des Ellbogengelenks, also der Drehachse Rot2.

Abb. 84: Die zwei Lösungen des SCARA-Roboters für eine gegebene kartesische Position

In diesem Fall bestimmt die Transformationsfunktion die optimale Lösung anhand der aktuellen Achspositionen oder einer zusätzlich angegebenen Position. Dabei versucht die Transformation, einen Wechsel des Lösungszweigs zu vermeiden und nicht durch die Singularität zu fahren. Sollte sich die Startposition bzw. die zusätzlich angegebene Position in bzw. nahe einer Singularität befinden, wird die Lösung gewählt, die dieser Position am nächsten ist. Es kann allerdings auch Positionen geben, welche der Roboter aufgrund von Achsbegrenzungen mit nur einer Lösung oder gar nicht erreichen kann.

Für den SCARA mit der linearen Achse an der Basis sind die Singularitäten identisch.