

Elektrische vs. pneumatische Roboter-Greifer

Bremsen und Kupplungen



Bremsenlösung für Endeffektoren

Als Schnittstelle zwischen Roboter und Werkstück nehmen Greifer in der Robotik eine zentrale Rolle ein. Cobots, Industrieroboter und humanoide Roboter nutzen gleichermaßen Greifer als sogenannte Endeffektoren, um Produkte oder Materialien sicher aufzunehmen, zu halten, zu positionieren und wieder abzulegen. Grundsätzlich stehen mit elektrischen und pneumatischen Greifern zwei unterschiedliche Lösungen für Anwender zur Verfügung.

- Doch welche Variante überzeugt besonders?
- Und welche Rolle spielen die Bremsen in diesem Zusammenhang?

Eine vergleichsweise kleine Komponente mit großem Einfluss: Greifer entscheiden bei vielen Arbeitsprozessen darüber, welche Aufgaben ein Robotersystem tatsächlich ausführen kann.

Am Flansch des Roboters montiert, bündelt der Greifer Kraft und Geschicklichkeit. Dabei wird schnell klar: Ein Roboter ist nur so leistungstark wie sein Greifsystem. Zuverlässigkeit, Präzision und Flexibilität sind die entscheidenden Faktoren, auf die es dabei ankommt.

Insbesondere humanoide Roboter stellen hohe Anforderungen an die Greifertechnologien. Da sie in einer für Menschen ausgelegten Umgebung arbeiten sollen, müssen ihre Hände eine enorme Vielfalt an Objekten enformen und halten können. Die Herausforderung liegt hier in den unterschiedlichen Formen und Materialien, der Notwendigkeit einer feinfühligsten Kraftregelung und der sicheren Interaktion mit Menschen.

Einsatzgebiete von Greifsystem

In der Praxis kommen Greifer etwa in der industriellen Automation zum Einsatz. Bei Pick-and-Place-Anwendungen entnehmen sie zum Beispiel Bauteile aus Behältern, transportieren sie zwischen Prozessschritten oder bestücken Maschinen und Anlagen.

Besonders in der Serienfertigung tragen sie dazu bei, Taktzeiten zu reduzieren und eine gleichbleibend hohe Prozessqualität sicherzustellen.

In der Montage übernehmen Greifer die Handhabung von Komponenten unterschiedlicher Größe und Beschaffenheit. Sie positionieren Bauteile exakt für nachgelagerte Arbeitsschritte, unterstützen bei der automatischen Verschraubung oder fügen Baugruppen zusammen.

Auch in der Logistik sind die Greifsysteme nicht wegzudenken: Denn in Distributionszentren und Lagerhäusern greifen Roboter Kartons, Pakete oder Einzelartikel und übernehmen Aufgaben wie Kommissionierung, Sortierung und Palettierung. Durch den zunehmenden E-Commerce wächst der Bedarf an flexiblen Greiflösungen, die unterschiedlichste Produkte sicher handhaben können.

Darüber hinaus werden Greifer in zahlreichen weiteren Branchen eingesetzt, darunter die Lebensmittelindustrie, die Medizintechnik, die Elektronikfertigung sowie die Automobilproduktion.

Welcher Greifer ist der passende?

„Wenn wir über Greifer von Robotern sprechen, dann sprechen wir in der Regel von elektrischen oder pneumatischen Systemen. Grob gesagt, zeichnen sich pneumatische Greifer durch ein geringes Gewicht und eine einfache Bedienbarkeit aus, in der Präzision gibt es hingegen Abzüge. Hier punkten die elektrischen Greifer, die auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt werden“, beschreibt Philipp Sölter, Vertriebsingenieur Bremsen und Kupplungen bei KEB, die grundlegenden Unterschiede zwischen beiden Systemen.

Doch welcher Greifer überzeugt in Summe? Dazu müssen die jeweiligen Vor- und Nachteile umfassender betrachtet werden.

Pneumatische Greifer

Vorteile:

- Geringe Anschaffungskosten
- Niedriges Eigengewicht
- Einfache Bedienung und Integration
- Bewährte Lösung für viele Pick-and-Place-Anwendungen

KEB Automation KG

info@keb.de

www.keb-automation.com

Nachteile:

- Greifkraft nur grob über Luftdruck einstellbar, Feinjustierung schwierig
- Greifkraft abhängig von Leitungslänge, Leitungsdurchmesser, Umgebungstemperatur, Druckverlusten
- Hohe Betriebskosten durch die Erzeugung von Druckluft und Wartung der Schläuche
- Änderungen während des Betriebs nur eingeschränkt möglich
- Zusätzliche Sensorik für Positions- und Werkstückerkennung erforderlich
- Weniger geeignet für fragile oder weiche Werkstücke
- Verzögerung durch Magnetventile

Elektrische Greifer

Vorteile:

- Präzise Einstellung der Greifkraft
- Greifkraft, Geschwindigkeit und Position unabhängig voneinander regelbar
- Kürzere Taktzeiten möglich
- Konstante Greifkraft unabhängig von Temperatur und Kabellänge
- Keine Referenzfahrt nach Stromausfall notwendig
- Für batteriebetriebene Systeme wie AGVs oder mobile Roboter geeignet
- Hohe Lebensdauer

Nachteile:

- Wärmeentwicklung von Motor und Bremse
- Erhöhter Platzbedarf und Komplexität
- Höheres Gewicht als pneumatische Lösungen

Auf die Bremse kommt es an

Pauschal lässt sich nicht beurteilen, ob eines der Greifsysteme besser performt als das andere. Vielmehr kommt es auf die individuellen Anforderungen der Robotik-Anwendung an. Sind vor allem einfache Griffbewegungen auszuführen, besteht nicht unbedingt die Notwendigkeit eines elektrischen Greifers.

Sind jedoch hohe Präzision, flexible Kraftregelung, kurze Taktzeiten oder das Greifen empfindlicher Werkstücke gefordert, sind elektrische Greifer häufig eine sinnvolle Wahl. Die Grundlage für den sicheren Betrieb dieses Endeffektoren-Systems bilden Sicherheitsbremsen, die im Falle eines Notstopps oder des Abschaltens des Stroms einfallen und den Antrieb in Position halten. „Gerade bei vertikalen Anwendungen, bei denen das Werkstück herunterfallen könnte, bei schweren Lasten oder bei sicherheitskritischen Prozessen sind verlässliche Bremsen das A und O“, sagt Sölter.

Baureihe COMBIPERM P1

„Bei KEB setzen wir für genau diese Fälle unter anderem auf unsere kleinen Bremsen aus der Baureihe COMBIPERM P1 ein.“ Hinter der COMBIPERM P1 steckt eine leistungsfähige Permanentmagnetbremse mit reibschlüssiger, verdrehspielfreier Wirkung. Im bestromten Zustand wird das Magnetfeld des Dauermagneten aufgehoben und das angeschlossene Bauteil kann restmomentfrei drehen.

„Für elektrische Greifer eignet sich die P1 unter anderem aufgrund ihrer kurzen Schaltzeiten und der kompakten Bauform“, sagt Sölter. Insgesamt vier Baugrößen der Bremse ab 18 mm Durchmesser stehen zur Verfügung. Der Aufbau der Bremse mit den dazugehörigen Anwenderschnittstellen kann den individuellen Bedürfnissen des Roboter-Herstellers angepasst werden – angefangen beim Anschraubflansch über die Drehmomentveränderungen bis hin zur Nabenbefestigungen mit konfektioniertem Stecker. ◀