

Linearmotorgetriebenes Pick & Place

Mechatronik / Betreuer: Prof. Max Felser

Projektpartner: Weiss GmbH, Buchen / Deutschland / Experte: Josef Meyer Ericsson, Franz Oebels Weiss GmbH

In der Automatisierungstechnik steigt die Zahl der Anwendungen, bei denen Bauteile sehr schnell gehandhabt werden müssen, stetig an. Damit stösst man in der Automation an die Grenzen pneumatischer Handhabungsmodule. Der Trend zu höherer Dynamik erfordert vermehrt den Einsatz permanentmagneterregter Linearmotoren. Diese Arbeit stellt einerseits die Grundlagen der Linearmotortechnik vor. Andererseits sind die Motoren einer Pick & Place- Einheit berechnet, modelliert und anschliessend ausgemessen worden.

Ausgangslage

Die lineare Antriebstechnik ist in vielen Bereichen der Industrie anzutreffen. Beispielsweise werden in der Automatisierungstechnik Werkstücke auf Paletten abgelegt, Bauteile umgesetzt oder in Werkzeugmaschinen den Schlitten. Herkömmliche Lösungen sind in oftmals mit Servomotoren angetrieben. Die Drehbewegung wird über Kugelgewindespindeln oder Zahnriemen in lineare Bewegungen transformiert. Das Bedürfnis nach immer kürzeren Zykluszeiten in der Automatisierungstechnik verlangt nach dynamischeren Antriebskonzepten.

Linearmotortechnik

Die Pick & Place-Einheit integriert in einem kompakten Modul zwei direktangetriebene, freiprogrammierbare Linearmotorachsen. Die Konzentration auf wenige Bauteile schliesst das Vergiessen der Spulenpakete in das Grundgehäuse

mit ein. Deshalb unterscheidet sich die Bauform von herkömmlichen Linearmotorachsen. Die Pick & Place Einheit kommt weltweit überall dort zum Einsatz, wo dynamische Positionierungsaufgaben bei hohem Maschinenausstoss auf engem Raum gefordert ist. In der Praxis werden bis zu 120 Zyklen pro Minute erreicht. Haupteinsatzgebiete dieser Einheit sind etwa die Montage von Elektronikkomponenten für Haushalt- und Automobilindustrie, in der Uhren- und Spielwarenherstellung oder in der Medizintechnik.

Realisierung

Für die Pick & Place-Einheit ist ein Simulink-Modell erstellt worden. Zur Abbildung des Modells in Matlab sind die Systemgleichungen eines Linearmotors hergeleitet und dokumentiert worden. Die Linearmotorachse ist in drei Teilbereiche aufgeteilt. Der elektrische Teil beinhaltet die Spulen zur Generierung des Magnetfelds. Der magnetische Bereich überträgt die im Magnetfeld vorhandene Energie in eine lineare Kraftkomponente. Die entstehende Kraft wiederum beschleunigt ein mechanisch gekoppeltes System. Anschliessend an die Erstellung des Modells wurden die Kräfte und Ströme der Motoren berechnet. Auf einem massiven Stahlunterbau sind diverse Messungen zur Verifikation der Motordaten

durchgeführt. Die Abweichungen von Theorie und Praxis sind detailliert und nachvollziehbar dokumentiert.

Ausblick

Die Linearmotortechnologie wird aufgrund ihres hohen Wirkungsgrades in Zukunft deutlich an Bedeutung gewinnen. Die höhere Dynamik, flexiblere Handhabung und energieeffizienter Betrieb sind die ausschlaggebenden Faktoren, dass die pneumatischen Handhabungsmodule in Zukunft schwer zu finden sind.



Thomas Hess

tom.h@gmx.ch

+41 79 610 15 83

