

Positionssensor für Pneumatikzylinder

Fachgebiet: Mechatronik

Betreuer: Prof. Dr. Bertrand Dutoit

Experte: Peter Mrotzek (Balluff HyTech AG)

Industriepartner: Balluff HyTech AG, Brügg

In der industriellen Automation werden für Bewegungsabläufe häufig Pneumatikzylinder eingesetzt. Im Prozess der ständigen Miniaturisierung werden diese Aktoren ebenfalls in der Grösse verändert. Um die Position des Zylinders bestimmen zu können, werden bisher zwei industrielle Sensoren für die einzelnen Positionen eingesetzt. Ziel dieser Bachelorarbeit war die Reduktion auf einen Sensor, welcher nach einer Einlernsequenz die beiden Positionen erfassen kann.

Einführung

Der zu entwickelnde Sensor soll die beiden Schaltpositionen erfassen und anzeigen können. Die gewünschten Positionen werden beim Einrichten der Maschine eingelernt. Im ersten Teil der Arbeit soll eine Testumgebung geschaffen werden, mit welcher die unterschiedlichen Sensorelemente auf ihre Tauglichkeit geprüft werden können. Im zweiten Teil der Bachelorthesis soll das gewählte Sensorelement mit einem Mikrokontroller kombiniert werden, um mit diesem die gewählten Positionen zu speichern.

Projektanalyse

Zur Analyse des Projekts wurden die industriellen, bereits auf dem Markt erhältlichen Sensoren verglichen. Als weiterer Punkt in der Analyse sind mögliche Zylindergeschwindigkeiten ermittelt worden. Der wichtigste Punkt der Analyse aber war der Vergleich der einzelnen Sensortechnologien von Hall über AMR (anisotrope magnetoresistive Effekt) bis zu dem auf quantenmechanischen Phänomenen basierenden TMR (Magnetischer Tunnelwiderstand) Sensor.

Analysewerkzeug

Für die Analyse wurde mit Labview eine Testumgebung aufgebaut, welche die Sensorelemente charakterisiert. Zu diesem Zweck wurde auf einer elektromechanischen Lineareinheit ein Pneumatikzylinder montiert. Dieser Zylinder konnte mit der gekoppelten Lineareinheit vordefinierte Positionen anfahren. Die entsprechenden Messwerte der Positionen wurden

anschliessend zu einer Kurve zusammengeführt. Das Labview- Programm wurde soweit automatisiert, dass jede Messsequenz mit einem Messprotokoll abgeschlossen werden konnte. Dieses Protokoll wurde genutzt, um mit dem Analyseprogramm ausgewertet werden zu können oder auch um eine Visualisierung mittels Matlab zu erstellen.

Analyseprozess

Für die Definition des geeigneten Sensors wurden drei verschiedene Ansätze verfolgt. Zum einen wurde untersucht, ob mit einem Sensorelement ein ausreichend grosser Messbereich abgedeckt werden konnte, in welchem er unterschiedliche Messwerte liefert. Ein weiterer Ansatz war die Verrechnung der Messwerte zweier Sensorelemente. Die letzte Variante bezog sich auf den Vergleich der Messwerte von zwei Sensorelementen mit jeweils zwei Referenzwerten pro Position.

Resultate

Mit dem dritten Ansatz konnte ein Prototyp eines möglichen Sensors erstellt werden. Dazu wurden zwei auf dem Hall-Effekt basierende Sensorelemente auf einer Platine platziert. Mit diesem Prototypaufbau konnte der geforderte Mindestmessbereich erreicht werden. Die Genauigkeiten der Positionsmessung in Abhängigkeit zum Abstand zum Sensor konnten ebenfalls ermittelt werden. Für weiterführende Arbeiten wurde ein Portfolio an Messwerten mit unterschiedlichen Sensorelementen zusammengestellt.



Jörg Kobi

